

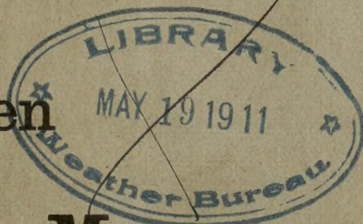


2. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVII. 1909.



Mitteilungen

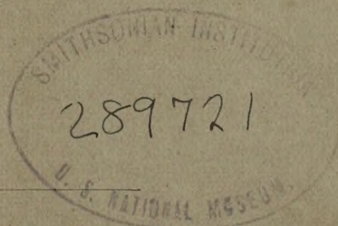
aus dem

Naturhistorischen Museum

in Hamburg

XXVII. Jahrgang.

Inhalt:



Hamburg 1910.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

2. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVII. 1909.

Mitteilungen

aus dem

Naturhistorischen Museum

in Hamburg

XXVII. Jahrgang.

Inhalt:

Hamburg 1910.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.



Bemerkung.

Von den „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg“ sind erschienen

Jahrgang I—V	(1884—1888) als „Berichte des Direktors Prof. Dr. Pagenstecher nebst wissenschaftlichen Beilagen“	im Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, Jahrgang 1883—1892, I—X.
„ VI X	(1889—1893) als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum“	

„ XI (1894) und folgende als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg“, Beihefte zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, XI. Jahrgang 1893 und folgende.

Über neue oder seltene Reptilien
des Naturhistorischen Museums in Hamburg.

Von Prof. Dr. *F. Werner.*



II. Eidechsen.

Einleitung.

Die nachstehenden Mitteilungen über Eidechsen des Hamburger Museums beruhen auf den Notizen, die ich teils noch in Hamburg selbst, teils nach dem mir im Laufe des verflossenen Jahres gesandten Material verfaßt habe. Es ist mir auch diesmal eine angenehme Pflicht, Herrn Direktor KRAEPELIN, sowie den Herren Dr. STEINHAUS und Dr. DUNCKER für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der stets meinem Ansuchen um Vergleichsmaterial entsprochen wurde, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Ich habe es auch diesmal versucht, die Arbeit dadurch für meine Fachgenossen brauchbarer zu machen, daß ich in mehreren Fällen, wo ich zur Artbestimmung ohnehin die ganze einschlägige Literatur exzerpieren mußte, um die seit BOULENGERs Eidechsen-Katalog (1885—87) neu beschriebenen Arten einreihen zu können, diese Zusammenstellung hier wiedergab; es ist dies bei der großen Gattung *Draco,* bei *Proctoporus,* in ausgedehnterem Maße aber bei den afrikanischen und amerikanischen Amphisbänen geschehen. Ich hoffe, daß mir nichts Wesentliches in der Literatur entgangen ist und daß sich daher diese Zusammenstellungen noch längere Zeit als nützlich erweisen werden.

Zu allgemeineren systematischen Ausführungen, wie bei den Schlangen, habe ich diesmal keinen Anlaß gefunden. Die behandelten Formen gehören nur zum Teil schwierigeren Gruppen an, und zwei Genera, von denen mir aus dem Hamburger Museum ein reiches Material vorliegt, und die große Schwierigkeiten darbieten, will ich in einer besonderen, dritten und voraussichtlich letzten Publikation behandeln, es sind dies *Anolis* und *Liolaemus.* Ob ich über die jetzt schon einer bloßen Bestimmung von *Anolis*-Arten entgegenstehenden Schwierigkeiten überhaupt hinwegkomme, muß ich dahingestellt sein lassen; bei den in großer Individuenzahl vorliegenden, vorwiegend bolivianischen *Liolaemus* hoffe ich eher zu einem Resultate zu gelangen.

Auch bei den Amphisbaeniden bin ich ebenso wie bei früheren, nicht publizierten Untersuchungen über die artenreiche Gattung *Atractaspis*, die äthiopischen Erdvipern, zu dem Schlusse gekommen, daß die große Artenzahl aus der durch die verborgene Lebensweise bedingten geringen Individuenzahl in den Sammlungen zu erklären ist und daß mit zunehmendem Material gar manche arttrennende Scheidewand fallen wird. Die vielfach durch Zahlen ausdrückbaren Artmerkmale (Zahl der Körperringel, Körpersegmente, Kopfschilder, Analsegmente, Präanalporen) ermöglichen ebenso einerseits eine recht scharfe Diagnose, als sie andererseits, ohne Untersuchung reichlicheren Materials, oft zu Aufstellung neuer Arten verleiten, ja den gewissenhaften Forscher, der so viele Arten auf geringe, aber anscheinend konstante Merkmale gegründet sieht, zu gleichem Vorgehen nötigt. Solange ein Übergang zwischen zwei nahe verwandten Arten nicht gefunden ist, so lange kann man ihre Identität zwar in Erwägung ziehen, aber nicht mit Bestimmtheit behaupten. Es kann ein einziges Unterscheidungsmerkmal so konstant sein, daß es stets ausreicht, und ich bin der Ansicht, daß es in diesem Falle sogar gleichgültig ist, ob es ein morphologisches oder bloßes Farbkleidmerkmal ist, obwohl wir in diesem Falle uns mit der Aufstellung von Subspecies begnügen.

Der Streit über die Artselbständigkeit der Mauereidechsenformen hat im wesentlichen seine Ursache in der Tatsache, daß bei einem großen Teil der einzelnen Formen die Artmerkmale jedes für sich variieren können, wir daher uns außerstande sehen, auch nur ein einziges konstantes Unterscheidungsmerkmal anzuführen. Wenn wir aber beachten, daß in der *muralis*-Gruppe im weiteren Sinne des Wortes die Art durch Kombination einer Reihe von Merkmalen gegeben ist, die zwar an sich alle variabel sind, in der Praxis aber niemals alle gleichzeitig variieren, so bleibt für jede Art immer noch eine Anzahl von Merkmalen zur Unterscheidung von ihren nächsten Verwandten übrig. Daß bei jeder Art, die aus einer bestimmten größeren Zahl von Merkmalen sich aufbaut, eine Anzahl von solchen variabel sein kann, ohne den Gesamteindruck zu stören, ist die Ursache, warum wir den Gesamthabitus einer *muralis*-Form auch dann noch erkennen können, wenn sogar einige morphologisch wesentliche Merkmale versagen. So kann *Lacerta mosorensis* auch dann noch identifiziert werden, wenn eines ihrer wichtigsten Merkmale, die Berührung von Rostrale und Frontonasale, nicht zutrifft, *L. taurica* auch dann noch, wenn das Nasenloch nicht das Rostrale berührt; ja bei der niederösterreichischen *Lacerta muralis* kann sogar eine konstant auftretende Querspaltung der Parietalia, die sonst zur Abtrennung eines besonderen Genus ausreichen würde, nicht den Gesamthabitus, der aus der Kombination einer Reihe weiterer, oft schwer zu definierender Merkmale besteht, verwischen.

Sind solche lange Formenreihen wie in der Mauereidechsengruppe

zwar auch sonst unter den Reptilien, ja unter den Wirbeltieren überhaupt unerhört, so ist Ähnliches doch bei Eidechsen entschieden häufiger als bei Schlangen; und in dieser Beziehung dürften die neuweltlichen Erdleguane *(Liolaemus, Tropidurus)* und Teju-Eidechsen *(Cnemidiphorus)* den Lacerten, wenn auch nicht an die Seite gestellt, doch immerhin verglichen werden dürfen.

In der vorliegenden Arbeit wurden 19 Arten als neu beschrieben, die 16 verschiedenen Gattungen und 7 Familien *(Geckonidae, Eublepharidae, Agamidae, Iguanidae, Teiidae, Amphisbaenidae, Scincidae)* angehören. Es ist dies in Anbetracht unserer weitvorgeschrittenen Kenntnis der Eidechsensystematik eine ganz beträchtliche, aber nicht unverhältnismäßig große Zahl; namentlich wenn man in Erwägung zieht, daß ich im Laufe meiner Untersuchungen an dem Hamburger Material über 2000 Exemplare aus allen Familien verglichen habe, die teilweise aus wenig erforschten Gegenden stammen.

Familie Geckonidae.

Ancylodactylus spinicollis L. MÜLLER.

Zool. Anz. XXXI, Nr. 25, 1907, p. 825, fig.

♂ mit 4 + 4 Präanalporen.

Totallänge 92, Kopfrumpflänge 50 mm. (Schwanzspitze regeneriert.) Dunkle Streifen der Kehle viel dichter als beim Original-Exemplar, ebenso breit wie die hellen Zwischenräume. Pupille rund. Die Gattung *Ancylodactylus* dürfte wohl mit *Gonatodes* zusammenfallen.

Palmatogecko rangi ANDERSS.

ANDERSSON, Jahrb. Ver. Natk., Wiesbaden, 61, 1908, p. 299.
WERNER, in SCHULTZE, Forschungsreise in Südafrika IV, 1910, p. 46, Taf. IV, fig. 3, Textfig. *Syndactylosaura Schultzei* WERN.

Ein Exemplar von 117 mm Total- und 64 mm Kopfrumpflänge. Ein großes sechseckiges Schildchen zwischen Nasalen und Rostrale. 8 horizontal abstehende Stacheln bilden einen Kamm auf jeder Seite der stark aufgetriebenen Postanalgegend (♂). Augendurchmesser so groß wie der Abstand des Auges vom Nasenloch oder Ohr. Ohröffnung klein, senkrecht elliptisch, oben und unten von einer horizontalen Hautfalte begrenzt. Oberseite gelblichweiß, mit undeutlichen rauchgrauen Querbinden, eine auf der Schnauze, eine zackige auf dem Hinterkopf, 8 auf dem Rumpf. Schwanz mit 2 dunklen Längsbinden.

Phyllodactylus guayaquilensis n. sp.

♀ Guayaquil, Ecuador (Schiffsoffizier BL. JANSEN leg. 1902).
♂ „ „ (F. v. BUCHWALD leg.).

Diese Art ist erst die zweite, die aus Ecuador bekannt ist, während die Gattung in Peru reich vertreten ist. Von *Ph. reissi* PETERS ist sie durch das Vorhandensein kleiner Tuberkelschuppen auf dem Hinterkopf sowie dadurch verschieden, daß die vordersten Infralabiala, zwischen denen das Mentale gelegen ist, deutlich kleiner sind als dieses. Ventralschuppen in 22—28 Längs- und etwa 60 Querreihen. Dorsaltuberkel in 12 Längsreihen.

Dimensionen in mm:

	♂	♀
Totallänge	95	96
Kopfrumpflänge	43	43
Kopflänge	13	14
Kopfbreite	9	9
Vorderbeine	15	15
Hinterbeine	19	17

Kopf eiförmig; Schnauze länger als der Abstand vom Hinterrand des Auges zur Ohröffnung, $1^2/_3$ mal so lang wie der Augendurchmesser; Stirn nicht vertieft; Ohröffnung ziemlich groß, schief, schmal. Zehen an der Spitze deutlich erweitert, der Querdurchmesser der Erweiterung wenigstens halb so groß wie der Augendurchmesser; der nicht erweiterte Teil der 4. Zehe mit 10 Querlamellen, die apicale vergrößert und längsgeteilt. Nasenloch zwischen Rostrale, 1. Supralabiala und 2 Nasalschildchen; 6—7 obere, 5—6 untere Labialia; Mentale trapezförmig oder fünfeckig, nicht so weit nach hinten reichend wie die anstoßenden Infralabialia, gefolgt von einem Paar kleinerer, in der Mitte aneinanderstoßender Schildchen. Rückentuberkel gekielt oder triedrisch, in 12 Längsreihen in der Rumpfmitte; die äußerste jederseits kurz, die innersten reichen, da die angrenzenden nach hinten deutlich konvergieren, nicht bis zur Sacralgegend. Schwanz mit gleichartigen, kleinen glatten Schuppen bedeckt. Schuppen der Unterseite zykloid, von der Kehle zur Kloakenspalte an Größe deutlich zunehmend; Unterseite des Schwanzes mit einer Längsreihe quer erweiterter Schilder. Schwanzwurzel beim ♂ verdickt, mit drei vergrößerten Schuppen jederseits. Obere Schwanzschuppen allmählich in die etwas vergrößerten an der Seite der Subcaudalschilder übergehend, an den Rumpfseiten ist die Abgrenzung etwas deutlicher. Der Abstand der Tuberkelreihen des Rückens voneinander ist viel größer als der der einzelnen Tuberkelschuppen jeder Reihe.

Oberseite hellgraubraun mit undeutlich begrenzten oder in Flecken aufgelösten dunklen Querbinden, die auf der hinteren Schwanzhälfte viel breiter sind als die hellen Zwischenräume. Ein dunkler Schläfenstreifen, der über das Tympanum und bis über die Vorderbeinwurzel hinzieht und mehr weniger deutlich mit dem der anderen Seite durch eine Querbinde am Nacken sich vereinigt; eine undeutliche, nach vorn offene halbmondförmige Makel am Hinterkopf; Finger und Zehen dunkler gebändert; Unterseite weißlich, beim ♀ Schwanzunterseite grau.

Ein kleineres Exemplar (Guayaquil, leg. F. v. BUCHWALD) stimmt in allen Punkten mit den beiden erwachsenen, nach denen die obige Beschreibung verfaßt wurde, überein.

Phyllodactylus mentalis n. sp.

Nächst verwandt *Ph. tuberculosus* WIEGM., aber wie vorbeschriebene Art mit nur 12 Längsreihen von Rückentuberkeln. Mentale länger als breit, glockenförmig, länger als die anstoßenden Infralabialia; dahinter ein Paar Kinnschilder, in der Mittellinie in Kontakt; auf diese folgt ein weiteres Kinnschilderpaar, kleiner als die vorigen, von denen sie durch eine vollkommen gerade Sutur getrennt sind. Die im Winkel zwischen den hinteren Infralabialen und den Kinnschildern liegenden Schuppen sind größer als die folgenden. Ventralschuppen in etwa 27 Längs- und etwa 60 Querreihen; 12 Querlamellen unter der 4. Zehe, die distale längsgeteilt. — Kopfrumpflänge 50 mm; Schwanz von der Wurzel an regeneriert, noch kurz. Färbung hellgraubraun mit dunkleren Flecken. Fundort? (Aus dem Nachlasse von L. v. Pöppinghausen, also wahrscheinlich Zentralamerika, speziell Mexico.) Ein ♂.

Phyllodactylus baessleri WERNER.

Abh. Mus. Dresden 1900/01, Bd. IX, Nr. 2, p. 2.

Pacasmayo, Peru (leg. M. HUWALD), 3 Exemplare.

Da die drei Exemplare nicht gut erhalten sind, da ihnen große Hautstücke fehlen, so ist obige Bestimmung nicht über allen Zweifel erhaben. Immerhin aber lassen sich doch so viele der wichtigsten Merkmale der obengenannten Art an den beiden größeren Exemplaren nachweisen und sie andererseits von den übrigen beschriebenen Arten unterscheiden, daß ich meine Identifizierung für gerechtfertigt halte. Die Auricularschüppchen sind bei dem größten Exemplar in der Vierzahl, aber nur links, unterscheidbar. Von der Streifenzeichnung ist nur der vom Augenhinterrand zum Vorderbeinansatz ziehende Streifen deutlich erhalten. Ventralschuppen in etwa 22 Längsreihen.

Phyllodactylus inaequalis COPE.

Journ. Ac. Philad. (2) VIII, 1876, p. 174.

Die beiden vorliegenden Exemplare, von den Lobos-Inseln, N. Peru (leg. ENRIQUE MEYER), stimmen im wesentlichen mit dieser Art überein. Die Endplatten der Finger- und Zehenspitzen sind kaum größer als bei *Ph. microphyllus*. Die Ventralschuppen möchte ich als rundlich-hexagonal bezeichnen. Ihr Kleinerwerden gegen die Kloakenspalte ist unbedeutend und sicher unwesentlich, ebenso wie die Verschiedenheit der Schnauzen- und Scheitelschuppen. Supralabialia 6—7 bis unterhalb der Pupille, dahinter meist noch ein größeres; ebenso zähle ich 5—6 größere Sublabialia. Supranasalia weit (durch 3—4 Schildchen) voneinander getrennt; anscheinend nur ein Postnasale, dieses ebenso wie das Supranasale stark gewölbt. Ohröffnung länglich-elliptisch, fast schlitzförmig, doch keineswegs „very small". Schnauzenlänge nicht über 1½mal so groß wie Augendurchmesser. Schuppen der Schwanzoberseite hinten breit abgerundet, die der Unterseite ziemlich groß, 2 Querreihen entsprechen dreien der Oberseite. Subdigitallamellen schmal, konvex, schuppenförmig, gegen den Apex zu allmählich breiter werdend, etwa 13—14 an der 4. Zehe. Färbung oben hellgrau mit verwaschenen, sehr breiten graubraunen Querbinden, unten weiß. Länge des größeren Exemplars 66 mm (Kopfrumpflänge 36 mm).

Von *Ph. microphyllus* unterscheiden sich die beiden Exemplare durch das hintere winkelige, von nur 2, und zwar deutlich vergrößerten, Schildchen begrenzte Mentale, die kleineren Schuppen an der Schnauzenspitze; da mir diese Unterschiede wesentlicher erschienen als diejenigen, welche vorliegende Exemplare von *inaequalis* trennen, so habe ich sie zu letzterer Art gestellt. Man könnte sie aber als Vertreter einer besonderen Art betrachten, für welche ich dann den Namen „*lobensis*" vorschlagen möchte. Wahrscheinlich sind aber alle drei Arten nur Lokalformen einer und derselben Art.

Phyllodactylus gerrhopygus WIEGM.

Pisagua, Chile; Kapt. R. PAESSLER leg. 1902 (3 Exemplare).

Gehört zu den Arten mit homogener Beschuppung und unterscheidet sich von der Beschreibung von *Ph. gerrhopygus* WIEGM. durch die größeren Platten an der Unterseite der Finger- und Zehenspitzen und zum Teil durch die Zeichnung. Schnauze 1½mal so lang wie der Augendurchmesser; dieser etwas kleiner als der Abstand vom Hinterrand des Auges zur Ohröffnung; diese spaltförmig, schief. Stirn nicht konkav. Zehen schlank, die 5. sehr lang, länger als die 3. oder 4., mit 15 Querlamellen unterseits (die 3. mit 12, die 4. mit 14 Lamellen); Endplatten groß, aber nicht viel breiter als die Zehenmitte, am Ende abgestutzt. Rostrale doppelt

so breit wie hoch, etwa sechseckig, oben mit Längsfurche. Nasenloch in Kontakt mit Rostrale, 1. Supralabiale und 2—3 Nasalschildchen. (Supranasalia durch ein Schildchen getrennt.) Supralabialia 9, Sublabialia 6; Mentale langgestreckt, etwa doppelt so lang wie breit, mit parallelen Seiten, nach hinten weit über die angrenzenden Sublabialia hervorragend; keine Kinnschilder. Schwanz in der Mitte verdickt (Regenerat). Färbung hellgelblich- oder graubraun; Rücken beim jungen Exemplar mit 4 dunkleren Querbinden, die ebenso wie die Zwischenräume kleine, schwarzbraune Flecken tragen; Schwanz mit einfarbigen, dunklen Querbinden; bei einem zweiten erwachsenen Exemplare sind die Querbinden in netzartig zusammenhängende Flecken aufgelöst, das Schwanzregenerat unregelmäßig dunkel punktiert; das dritte, gleichfalls erwachsene Exemplar besitzt 5 unregelmäßig unterbrochene, gleich breite dunkle Längslinien auf dem Rücken. — Ich habe eine ausführlichere Beschreibung dieses Geckos gegeben, da mir seine spezifische Identität mit der obengenannten Art nicht ganz zweifellos sicher erscheint, doch sind die Unterschiede vielleicht doch nicht wesentlich.

Lepidodactylus lugubris DB. var.

Ninigo, Echiquier-Inseln. F. E. HELLWIG leg. 1. 12. 02. (1 ♀.)

Das Exemplar unterscheidet sich von *L. lugubris* dadurch, daß sich nicht mehr als 2 Reihen kleiner Kinnschilder unterscheiden lassen, sowie durch die Zeichnung des Rückens, die aus unregelmäßigen, zackigen schwarzen Querbinden besteht. Der Schwanz ist von der Basis an regeneriert, aber auch das Regenerat zeigt die charakteristische Seitenkante und ventrale Abplattung, so daß ich über die richtige Unterbringung des Tieres im System nicht im Zweifel bin. Dem *L. pulcher* Blngr. von den östlich gelegenen Admiralitäts-Inseln ähnelt es durchaus nicht.

Phyllopezus goyazensis PTRS.

PETERS, Mon. Ber. Ak. Wiss., Berlin 1877, p. 415, Taf., Fig. 1.
PERACCA, Boll. Mus. Torino X. 1895, Nr. 195, p. 2; XII. 1897, Nr. 279, p. 3.

Ein Exemplar, ♀, von Puerto Max am Rio Paraguay, N. Paraguay (leg. LOUIS DES ARTS jr.).

Es unterscheidet sich von der Beschreibung nur dadurch, daß das mittlere Kinnschild der zweiten Reihe obwohl beträchtlich größer als die seitlichen, doch auch deutlich kleiner ist als die beiden vorhergehenden und daß ich am Ohr keine Stachelschuppen bemerken kann. Die Breite der Subcaudalschilder ist auffallend; außerdem hat die Art große Ähnlichkeit mit einem *Hemidactylus*. Sie scheint mir für Paraguay neu zu sein.

Totallänge 75 mm, Kopfrumpflänge 35 mm.

Familie Eublepharidae.

Coleonyx elegans GRAY.

BOULENGER, Cat. Liz. I, 1885, p. 235.
GÜNTHER, Biol. C. Am., p. 84.
STEJNEGER, N. Am. Fauna, Nr. 7, 1893, p. 662.
WERNER, Verh. Zool. bot. Ges., Wien, 1896, p. 345.
DUGÈS, Naturaleza (2) II, 1893, p. 296, Taf. XIII.

Ein Exemplar von Chica Island, Golf von Nicoya, Costa Rica. (Schiffsoffizier JANSEN, D. S. „Denderah", Kosmos-Linie leg, 28. IV. 1900.)

Länge 86 + 70 mm.

Ich hege keinen Zweifel mehr, daß die von mir als *Eublepharis dovii* BLNGR. beschriebene Eidechse zu dieser Art gehört.

Lepidoblepharis buchwaldi n. sp.

Hacienda Clementina, Babahoyo, Ecuador (leg. F. v. BUCHWALD), 2 Exemplare.

Bisher ist außer dem Gattungstypus *L. festae* PERACCA (Boll. Mus. Torino Vol. XII. Nr. 300, 1897, p. 2) noch ein *L. peraccae* BOULENGER (Ann. Mag. N. H. [8] I., 1908, p. 111) beschrieben worden, beide aus Ecuador. Von der erstgenannten Art unterscheidet sich die neue durch die vergrößerten Schuppen an der Schnauze, wodurch sie wieder mit der zweiten übereinstimmt; ferner durch den Besitz von zwei vergrößerten Augenlidschuppen. Ferner sind die vorderen Gularschuppen vergrößert, und es findet sich ein medianes Postmentalschildchen, von dessen Vorderecke ein medianer Einschnitt des Mentale nach vorn sich erstreckt. Von *L. peraccae* unterscheidet sich unsere Art dadurch, daß das Symphysiale nur einen (medianen) hinteren Einschnitt besitzt, durch die vergrößerten, vorderen Gularschuppen und wohl (da der Autor ausdrücklich sagt, daß sich die Art so verhalte, wie *L. festae*) durch die Zweizahl der Supraciliarschildchen. Schließlich sind die Caudalschuppen nicht zykloid, sondern rhombisch, und es ist auf der Schwanzunterseite eine Reihe quer erweiterter Schilder vorhanden. Auch die Färbung ist sehr charakteristisch:

Schnauze und ein w- oder hufeisenförmiger, mit den Enden den hinteren Augenrand berührender Fleck im Nacken gelblichweiß (wie bei *L. festae*, der aber keine helle Schnauze besitzt); der W-Fleck kann dunkel eingefaßt sein. Eine feine dunkle Linie vom Nasenloch zum Auge. Ein breites dunkles, nach oben noch mehr verdunkeltes und am oberen Rande etwas welliges Band an jeder Körperseite; Rücken bräunlich, mit undeutlichem dunklen Zickzackband, gegen das Seitenband hellgrau; sowohl das dorsale Zickzack- als auch das laterale Band setzen sich auf den

Schwanz fort, der auch auf der Unterseite ein dunkelbraunes medianes Längsband aufweist. Kinn und Kehle weiß, ersteres mit Spuren von dunklen Querbinden; Unterseite von Bauch und Gliedmaßen hellbräunlich.

Totallänge 48 mm; Kopfrumpflänge 23 mm; Kopf 5×4; Vorderbein 8, Hinterbein 4 mm.

Familie Agamidae.

Draco guentheri Blngr.

Cat. Liz. I., p. 257, Taf. II, Fig. 2.

Ein ♀ *Draco* aus Manila (R. K. 143), als *D. volans* bestimmt, steht dieser Art sehr nahe und stimmt in den wesentlichsten Merkmalen damit überein. Doch besitzt das nicht sehr gut erhaltene Exemplar nur 9 Supralabialia, die Rückenschuppen sind glatt (mit Ausnahme der vergrößerten Lateralreihe) und auch die größten nicht doppelt so groß wie die Bauchschuppen (6 R. entsprechen 8 Bauchschuppen in der Länge). Färbung der Oberseite hellgrau; eine schmale dunkle Querlinie zwischen den Augen, in der Mitte ein schwarzer Fleck, ein schwarzer länglicher Fleck in der Nackenmitte. Flughaut oben fahlbraun, schwarzbraun marmoriert, gegen den Rand immer gröber. Hals unterhalb der Seitenlappen mit kleinen dunklen Punkten. Unterseite der Flughaut mit wenigen größeren schwarzbraunen Flecken.

Draco cornutus Günther.

Boulenger, Cat. Liz. I., p. 258, Taf. XX, Fig. 4.

Es liegen 2 Exemplare vor, ein ganz typisches, aber kleineres ♂ von Tandjong, S. O. Borneo und ein großes ♀ von Jolo, Sulu-Archipel (leg. Warburg). Dieses ♀ von etwa 84 mm Kopfrumpflänge ist fast einfarbig braun. Die vergrößerte Supraorbitalschuppe ist kleiner als beim ♂, die ⋏förmige Figur auf der Schnauze, da von stumpferen Schuppen gebildet, weniger deutlich, das Tympanum auch relativ größer; ein Schuppenkamm an den Halsseiten, der hinter dem Tympanum beginnt und in die Reihe vergrößerter Lateralschuppen des Rückens übergeht, die sich gegen die Sacralgegend wieder zu einer zusammenhängenden Reihe schließt. (Beim ♂ sind die vergrößerten Rückenschuppen sehr spärlich und weit voneinander getrennt.) Flughaut oben schwarz mit großen runden hellen Flecken, unten ganz einfarbig.

Draco timorensis Kuhl.

Ein ♂ von Timor, Bali oder Alor (leg. Thomann).

Nächstverwandt dem philippinischen *D. spilopterus,* aber von diesem

folgendermaßen sich unterscheidend: Nur die vier Mittelreihen von Rückenschuppen gekielt und vergrößert, kaum doppelt so groß wie die ventralen. Vergrößerte Schuppen an den Seiten des Rückens nur spärlich (3), weit voneinander getrennt. Kein schwarzer Interorbitalflecken. Flughaut oben hellgelb, mit Andeutung brauner Querbinden (Fleckenbinden), unten einfarbig bläulich. Kehle weiß, schwärzlich gefleckt, Kehlsackspitze gelb. Supralabialia 9—10, das letzte sehr lang.

(Ein ♂ meiner Sammlung aus Ceram hat die beiden Mittelreihen von Dorsalschuppen ungekielt, und die Lateralreihe vergrößerter gekielter Schuppen läßt sich nach vorn bis vor die Ellbogengegend verfolgen.) Auffallend ist bei dieser Art die Größe und subkonische Form der Occipitalschuppen.

Die Länge des oben beschriebenen Exemplares beträgt 75 + 125 mm.

Draco maculatus Cantor.

Ein ♀ aus Boenongs, Siam.

Unterscheidet sich von *maculatus* durch kleinere Rückenschuppen (etwas kleiner als Bauchschuppen), vier Reihen vergrößerter Rückentuberkel und durch ein breites schwarzes Band auf der Unterseite der Flughaut, parallel zu derem Rande verlaufend.

Kopf mäßig groß. Nasenlöcher seitlich gerichtet. Schnauze ein wenig kürzer als der Orbitaldurchmesser. Kopfschuppen groß, namentlich auf der Schnauze, auf den supraorbitalen Halbkreisen und der nach außen an sie grenzenden Schuppenreihe sowie auf dem Hinterkopf. Da manche von diesen vergrößerten Schuppen stark höckerig gekielt sind, erhält die Kopfoberseite ein unebenes Aussehen; namentlich ist die Scheitelgegend hinten ziemlich stark gewölbt. Eine kegelförmige Augenbrauenschuppe etwas hinter einer durch die Pupille gezogen gedachten Vertikalen, eine ähnliche Höckerschuppe am Hinterrande der Supraorbitalregion. Supralabialia 9; 3 vergrößerte Schuppen hintereinander in der Temporalgegend; eine kegelförmige Schuppe in der Hinterhauptgegend, eine zweite weiter hinten und unten. Eine Spur eines Nackenkammes vorhanden. Rückenschuppen glatt, polygonal; eine sehr deutliche Reihe von kompressen, dreieckigen, aufrechtstehenden Schuppen an jeder Seite des Rückens, an der Basis der Flughaut; eine Reihe von mehr liegenden, stark gekielten und vergrößerten Schuppen an jeder Seite des Rückens nahe der Medianlinie, nicht so regelmäßig und hervortretend wie die Außenreihe. Vorderbein reicht über die Schnauzenspitze hinaus (5. Finger bis zur Schnauzenspitze), Hinterbein bis zur Achselhöhle. Seitenlappen des Halses außen mit großen Schuppen. Kehlsack sehr klein.

Länge 70+100 mm. Kopflänge 25, Kopfbreite 10 mm; Vorderbein 30, Hinterbein 37 mm; Expansion der Flughaut 55 mm.

Oberseite hellgraubraun, Schnauze dunkelbraun; ein dunkles winkeliges Querband zwischen den Augen. Flughaut schwarzbraun mit weißlichen Längslinien, im durchfallenden Lichte mit braunen Querbinden. Unterseite bräunlichweiß, Flughaut blau mit schwarzem breiten Band parallel zum, aber entfernt vom Außenrand.

Im Vergleich mit diesem Exemplar zeigt ein ♂ meiner Sammlung aus dem Carin-Gebirge (900—1000 m, Coll. FEA 1885/9) ganz dieselbe Beschuppung des Rückens, die bei BOULENGER nicht erwähnt ist. Das dunkle Band auf der Unterseite der Flughaut ist nur angedeutet durch Zusammenfließen von einigen der gegen den Rand zu größer werdenden dunklen Flecken, die bei dem oben beschriebenen ♀ ganz fehlen.

Draco ochropterus n. sp.

3 ♂♂ von den Key-Inseln.

Diese Art kommt in BOULENGERS Synopsis neben *fimbriatus, cristatellus* und die seither beschriebene Art *cyanolaemus* zu stehen.

Die Unterscheidung wäre wie folgt:

Caudalkamm, aus langen, getrennt stehenden Schuppen bestehend, vorhanden .... *D. cristatellus.*
Caudalkamm vorhanden, schwach .... *D. fimbriatus.*
Nuchalkamm vorhanden; Tympanum beschuppt; kein Caudalkamm; Flughaut einfarbig hellgelb .... *D. ochropterus.*
Nuchalkamm und Caudalkamm fehlt; Tympanum nackt; Flughaut mit 4 dunklen Querbinden .... *D. cyanolaemus.*

Nasenloch seitlich, Schnauze ein wenig kürzer als Orbitaldurchmesser, Tympanum beschuppt. Schuppen auf der Mitte der Oberseite der Schnauze vergrößert, ebenso die vordersten der supraorbitalen Halbkreise, die in der Mitte des Scheitels durch nur 3 Schuppenreihen voneinander getrennt sind. Supralabialia sehr lang, 5—6; diese Erscheinung scheint durch Verschmelzung verschiedener Supralabialia zustande zu kommen, da nicht immer dieselben von besonders auffallender Länge sind, obwohl meist das 1. und das letzte. Nuchalkamm klein, aber deutlich. Mittlere Rückenschuppen vergrößert, aber kleiner als die Bauchschuppen, gekielt, die Kiele kontinuierliche Linien bildend. Keine vergrößerten Schuppen an den Seiten des Rückens. Vorderbein reicht über die Schnauzenspitze hinaus, Hinterbein zur Achsel oder etwas darüber. Kehlsack kurz, klein beschuppt; Seitenlappen kaum merkbar.

Färbung der Oberseite grau, mit sehr undeutlichen dunklen Querbinden auf Gliedmaßen und Schwanz; ein Exemplar mit Querreihen von weißen runden Flecken auf dem Rücken. Flughaut ockergelb, einfarbig oder bei einem Exemplar mit Andeutung dunkler Querbinden. Kopf und

Halsseiten mit großen weißen Flecken, die auf der Kehle die graue Färbung zu einer Netzzeichnung zurückdrängen. Kehlsack gelb. Unterseite sonst einfarbig.

Dimensionen:	I.	II.	III.
Kopfrumpflänge	75	73	70
Schwanzlänge	153	153	140
Kopflänge	16	16	14
Kopfbreite	10	9	8
Vorderbein	34	36	32
Hinterbein	45	47	43
Expansion der Flughaut	60	58	58

Eine sehr charakteristische Art, die in der Zeichnung des Kopfes an *D. lineatus,* in der Färbung der Flughaut an *D. beccarii* erinnert, von letzterer Art aber durch die kleineren Rückenschuppen und die langen, weniger zahlreichen Supralabialia leicht zu unterscheiden ist. Von *D. lineatus,* der neben dieser Art auf den Key-Inseln lebt, ist sie ebenfalls durch die kleineren Rückenschuppen und die gelbe Flughaut leicht zu unterscheiden.

Draco lineatus Daud.

2 ♀♀ von den Key-Inseln (Rolle).

Vollkommen typisch bis auf das Fehlen heller Flecken an den Kopfseiten und die einfarbig weißliche Kehle. Es ist dies um so bemerkenswerter, als die andere *Draco*-Art der Inselgruppe gerade die sonst typische Kopf- und Kehlfärbung des *lineatus* aufweist.

Es wäre übrigens möglich, daß *D. ochropterus* nur eine Farbenvarietät des ***lineatus*** vorstellt und die 3 ♂♂ in demselben Verhältnis zu den beiden *lineatus* stehen, wie es von Wandollek für *ornatus* und *spilopterus* angenommen wird. Die entschieden kleineren Rückenschuppen verweisen sie aber in eine andere Gruppe des Systems.

Draco formosus Blngr.

Ann. Mag. N. H. (7) VI, 1900, p. 190.

Ein ♂ von Serdang, Sumatra, leg. O. Puttfarken.

Das sehr bunt gezeichnete Exemplar unterscheidet sich von der Originalbeschreibung, der leider keine Abbildung beigegeben ist, in folgenden Punkten: Kopf mäßig groß, Schuppen des Rückens vollkommen glatt, 2 oder 3 Gruppen schwach vergrößerter Schuppen an jeder Seite des Rückens. Färbung hellrötlichgrau, mit dunkleren winkeligen Zeichnungen

auf Kopf und Nacken; ein mit der Spitze nach vorn gerichteter Winkelflecken verbindet die Vorderränder der Orbitae miteinander, dicht dahinter ein mit der Spitze nach hinten gerichteter Winkelflecken, zwischen beiden ein dunkler medianer Flecken; eine etwa w-förmige Querbinde zwischen den Hinterrändern der Orbitae; ein dunkles Längsband, am Unterrand des Auges beginnend, an der Seite des Halses entlang ziehend; zwischen diesen beiden Postorbitalbändern ein dunkler Ring, gefolgt von einem Paar nebeneinander stehender, tiefschwarzer Flecken. Rücken mit 4 sehr breiten braunen Querbinden, die vorn sehr stark zackig und dunkel gesäumt sind. In der Mitte der ersten beiden Querbinden findet sich je ein hellerer, dunkler gesäumter Flecken, in der dritten 3 ebensolche nebeneinander stehende kleinere Flecken. Gliedmaßen mit bräunlichen, dunkel gesäumten Querbinden. Schwanz an der Wurzel mit einer etwa w-förmigen Querlinie, dahinter einige nicht sehr deutliche Querbinden. Kehle weiß mit grauer Netzzeichnung; seitliche Halslappen außen mit 3 grauen Querbinden. Seiten des Kehlsackes blutrot, gegen die Medianlinie dunkler. Die ersten 3 Querbinden der Flughaut breiter als die 2 letzten.

Zur Beschreibung BOULENGERs noch nachzutragen: Supralabialia 10—11, stark längsgekielt; 2 vergrößerte, gekielte Schuppen dicht hintereinander in der Schläfengegend. Seitliche Halslappen außen mit sehr großen gekielten (der Kehlsack aber mit noch größeren glatten) Schuppen bedeckt. Vorderste Supraorbitalschuppen vergrößert, scharf gekielt. 3 vergrößerte längliche Schuppen hintereinander in der Mittellinie der Schnauze.

Kopfrumpflänge 85 mm; Kopflänge 18, Kopfbreite 11 mm; Vorderbein 38, Hinterbein 46 mm; Expansion der Flughaut 75 mm.

Wie schon BOULENGER bemerkt, steht diese Art dem *D. blanfordi* (nach MOCQUARD ist damit *D. obscurus* BLNGR. identisch) nahe, mit dem sie in Perak zusammen vorkommt, während *blanfordi* sonst noch in Tenasserim, auf Sumatra, sowie *(obscurus)* auf Borneo, *formosus* aber auf Sumatra (hier zum ersten Male gefunden) vorkommt.

Ich besitze ein Pärchen von *blanfordi* aus Sumatra (Coll. FRUHSTORFER), das sehr für die Richtigkeit der Identifizierung MOCQUARDs spricht, ja auch noch vermuten läßt, daß auch *D. formosus* nichts anderes als eine Farbenvarietät des *blanfordi* ist, da die beiden Exemplare einen kompletten Übergang von *obscurus* zu *formosus* in der Färbung vermitteln, mit dem *blanfordi* ja in Sumatra zusammen vorkommt. Das Hinterbein erreicht bei beiden Exemplaren nicht die Schulter, sondern beim ♂ die Ellbogen, beim ♀ zwischen Ellbogen und Achselhöhle. Nuchalfalte bei beiden Exemplaren deutlich.

Ein kleineres ♂ derselben Provenienz aus dem Mus. Hamburg, das ich eben erhielt, unterscheidet sich durch das beschuppte Tympanum,

die längeren Hinterbeine (reichen bis zur Schulter) und in der Färbung (Fehlen auch von Spuren dunkler Querbinden auf der Flughaut, weniger gefleckte Oberseite von Kopf und Rumpf) von den vorhin erwähnten Exemplaren. Auffallend sind in der ganzen Gruppe die mit 1—2 oft scharfen Längskielen versehenen Supralabialia!

Da MOCQUARD wohl mit Recht *obscurus* mit *blanfordi* identifiziert, damit aber schon inbegriffen ist, daß der Grad der Ausbildung einer Nuchalfalte bei dieser Art schwankend und daher von keiner systematischen Bedeutung ist; da der einzige morphologische Unterschied von *blanfordi* und *formosus* auch wieder nur im Vorkommen bezw. Fehlen der Nuchalfalte liegt, so bleibt als Unterscheidungsmerkmal beider wohl nur die Färbung und Zeichnung der Flughaut übrig, ein Merkmal, welches in der Gattung *Draco* mitunter freilich zur Unterscheidung in erster Linie herangezogen wird (z. B. *beccarii* und *spilonotus*), das mir aber, wenn sonst kein morphologisches Merkmal zu Gebote steht, immerhin etwas bedenklich erscheint. Ich stelle zur Illustration der Verwandtschaftsverhältnisse der drei Arten die Hauptmerkmale auf nebenstehender Tabelle (s. S. 15) zusammen.

Draco intermedius n. sp.

♂ von Bandar Kwala, N. O. Sumatra (leg. O. PUTTFARKEN).

Diese Art verbindet *D. maximus* mit *D. microlepis* BLNGR. Mit ersterer Art stimmt sie in der Färbung und Zeichnung sehr überein, ist aber viel kleiner und hat ein nacktes Tympanum. Von *D. microlepis,* mit dem sie wieder in der Größe und dem nackten Tympanum übereinstimmt, durch das Fehlen des runden Fleckes an der Seite des Kehlsackes und durch den wesentlich breiteren Kopf. Von *D. haematopogon, blanfordi, dussumieri* und *formosus,* die auch ein nacktes Trommelfell haben, unterscheidet sich die Art durch die weißen Längslinien auf der Oberseite der Flughaut (keine runden weißen Flecken und keine deutlichen Querbinden); von *haematopogon* weiter noch durch das Fehlen der schwarzen Makel an jeder Seite der Kehle, von *blanfordi* und *formosus* durch die kleinen Schuppen des Kehlsackes, von *dussumieri* durch die ungefleckte Unterseite der Flughaut; schließlich von *melanopogon* durch den weißen Kehlsack.

Länge 90 + 152 mm. Kopf 18 mm lang, 13 breit; Vorderbein 40, Hinterbein 52 mm; größte Expansion der Flughaut 75 mm.

Kopf kurz, dick; Schnauzenlänge gleich dem Augendurchmesser; Nasenlöcher vollkommen vertikal nach aufwärts gerichtet. Supralabialia 12—14, von vorn nach hinten an Länge zunehmend. Oberseite der Schnauze wie bei *D. maximus* mit vergrößerten gekielten Schuppen, die in Form eines ⅄ angeordnet sind. Vergrößerte Schuppen am Hinterende des oberen Augenlides usw. wie bei *maximus.* Keine Nuchalfalte. Schuppen

	blanfordi Type	*obscurus* Type	*blanfordi* (Coll. WERNER)		*blanfordi* (Mus.Hambg.)	*formosus* Type	*formosus* (Mus.Hambg.)
	♂		♂	♀	♂	♂ ♀	♂
Supralabialia	9—9	10—11	10—10	11—9	11—13	9—10	11—10
Nuchalfalte	vorh.	keine	vorh.	vorh.	vorh.	keine	Spur
Hinterextremität erreicht	nahezu Achsel	Schulter	Ellbogen	zw. Ellb. u. Achselhöhle	Schulter	Achsel	üb. Achselhöhle hinaus
Querbinden der Flughaut	keine; Flughaut marmoriert	keine; Flughaut schwärzlich	erkennbar		keine	sehr deutlich, schwarz	sehr deutlich, braun
Querbinden der seitlichen Halslappen			deutlich		Spuren	?	sehr deutlich
Kehle	ungefleckt, grünlich	braun, mit hellen Flecken	rotbraun, dunkel marmoriert		Spuren der Marmorierung	?	gelblich, dunkel marmoriert
Färbung unter dem Seitenlappen	scharlachrot	purpurrot	rotbraun		rotbraun	braun od. rot beim ♂ dunkelgrau beim ♀	
Kehlanhang		braun	braun		hellbraun	?	grau

der Oberseite klein, nur eine vergrößerte gekielte Schuppe an jeder Seite des Rückens, dem hinteren Beinpaare viel mehr genähert als dem vorderen. Hinterbein reicht ein wenig über die Achsel hinaus (aber nicht bis zur Schulter), Vorderbein um die ganze Hand über die Schnauzenspitze hinaus.

Färbung hellgraublau, Schnauze, Ober- und Unterlippe schwärzlich; Schwanz und Gliedmaßen, diese mit Einschluß der Finger und Zehen dunkel gebändert, die Bänder z. T. mit Ausnahme ihrer dunklen Ränder aufgehellt oder in dunkle Punkte aufgelöst (Hinterrand des Oberschenkels). Kopf, Hals und Rücken mit undeutlichen braunen Querbinden, die in der vorderen Körperhälfte durch weißliche Querlinien getrennt sind, sowie mit kleinen schwarzen Punkten und größeren schwarzbraunen Flecken, die sowohl über die Querbinden als über die helleren Zwischenräume verstreut sind. Hinterhaupttuberkel elfenbeinweiß. Zwei breite interorbitale Querbinden, bräunlich, dunkel gesäumt, die vordere in die dunkle Schnauzenfärbung übergehend. Kehle bläulichgrau, mit runden, schwarzen Flecken. Kehlsack in der Mitte weiß; Unterseite der seitlichen Halslappen bis zu den Seiten des Kehlsackes tiefschwarz mit wenigen weißen Flecken, durch eine breite weißliche Querbinde von dem gleichfalls schwarzen hintersten Abschnitt der Kehle getrennt. Unterseite sonst einfarbig. Oberseite der Flughaut mit zahlreichen weißen Längslinien und undeutlichen dunklen Querbinden.

Draco maximus Boulenger.

Proc. Zool. Soc. London 1893, p. 522, Taf. XLII, Fig. 1.

Ein ♀ vom Kina Balu-Gebirge, Nord-Borneo (leg. John Waterstradt 1900).

Von dieser Art sind meines Wissens außer der Type, ein ♂ von Mt. Dulit, 2000′ (leg. Hose) nur noch Exemplare von den Natunas-Inseln bekannt.

Das vorliegende ♀ mißt 135+240 mm. Kopflänge 27, Kopfbreite 18 mm. Vorderbein 56, Hinterbein 69 mm. Größte Expansion der seitlichen Hautduplicatur 110 mm. Kehlsack kürzer als beim Original-Exemplar. Vergrößerte, mehr weniger kegelförmige Schuppen befinden sich am Hinterrande des oberen Augenliedes, oberhalb des Tympanums, am Hinterkopf (im Niveau der Postorbitalschuppe), zwischen der Hinterhauptschuppe und dem Hinterende des Unterkiefers, ferner auf den seitlichen Halslappen („wattles, lappets“). Keine Spur einer Nuchalfalte; 5—6 (nur die mittleren stark) vergrößerte Schuppen an den Seiten des Rückens. Oberseite bräunlichgrau, Hände, Unterarme und Füße blaugrau; Flughaut oben an der Basis dunkelbraun, gegen den Rand schwarz, die hellen Streifen an der Basis gelblich, gegen den Rand weiß, viel zahlreicher

als beim Original-Exemplar. Kehle rötlichgrau, nach hinten blaugrau, Seitenlappen unten schwarz mit weißen Flecken, nach hinten rotbraun, ungefleckt. Kehlsack gelblich, ungefleckt.

Die Schuppenkämme am Hinterrande des Oberschenkels und an der Seite der Schwanzwurzel scheinen mir erheblich stärker zu sein als beim Original-Exemplar.

Verzeichnis
der bisher beschriebenen *Draco*-Arten.

Die neu (seit 1885) beschriebenen Arten (*) sind an der ihnen im System zukommenden Stelle eingereiht und mit Literaturangabe versehen, bei den übrigen ist nur Jahreszahl und Seitenzahl des Jahresberichtes (Archiv für Naturgeschichte) angegeben, wenn eine Angabe vorliegt.

D. volans L. (BOULENGER 1890, 86, 1894, 100, 101; FLOWER 1896, 27; 1899, 15; 1899; WANDOLLEK 1900, 16; LAIDLAW 1901, 13; BROWN 1903, 14; VOLZ 1903, 15; WEBER 1890, 87; MOCQUARD 1890, 88; BOETTGER 1892, 91).

D. reticulatus GTHR. (BOULENGER 1897, 14; WEBER 1890, 87).

D. guentheri BLNGR.

D. everetti BLNGR. (WANDOLLEK 1900, 16).

D. cornutus GTHR. (LIDTH 1893, 80; WANDOLLEK 1900, 16; SHELFORD 1903, 9; VOLZ 1903, 15; MOCQUARD 1890, 88.

**D. gracilis* BARBOUR (Proc. Biol. Soc. Washington, XVI, 1903, p. 59) Sarawak.

D. ornatus GRAY (s. *spilopterus*).

D. spilopterus WIEGM. (WANDOLLEK 1900, 16; BOETTGER 1892, 92).

D. rostratus GTHR.

**D. walkeri* BLNGR. (Ann. Mag. N. H. 1891, p. 279) Koepang, Timor.

**D. rizali* WANDOLLEK (Abh. Mus. Dresden, IX, Nr. 3, p. 15, Taf., Fig. 6, 17) Mindanao.

D. timorensis KUHL (LIDTH 1894, 103; BETHENCOURT 1898, 249; BOULENGER 1898, 249; WANDOLLEK 1900, 16).

**D. quadrasi* BTTGR. (Kat. Senckenberg. Mus. 1893, p. 41) Sibuan, Philippinen.

D. maculatus CANT (BLNGR. 1890, 96; 1893, 81; FLOWER 1896, 1899).

[**D. haasei* BTTGR. (Zool. Anz. XVI, 1893, p. 429) Chantaboon, Siam [= *maculatus* nach BOULENGER].

**D. whiteheadi* BLNGR. (Proc. Zool. Soc. London 1899, p. 956, Taf. LXVI, Fig. 1) Hainan.

D. bimaculatus GTHR.

**D. punctatus* BLNGR. (Ann. Mag. N. H. [7] VI, 1900, p. 789, Abgeb. Fasc. Malay. Zool. I, p. 151, Taf. X, Fig. 1) Larut Hills, Perak; Sarawak.

D. lineatus DAUD. (LIDTH 1893, 80; F. MÜLLER 1894, 101; WANDOLLEK 1900, 16; WEBER 1890, 87; BOULENGER 1903, 14).
**D. modigliani* VINCIG. (Ann. Mus. Genova (2) XII, 1892, p. 523) Engano.
D. beccarii PETERS & DORIA (BOULENGER 1897, 14; WANDOLLEK 1900, 16; WEBER 1890, 87).
D. spilonotus GTHR. (F. MÜLLER 1894, 101; BOULENGER 1897, 14; WANDOLLEK 1900, 16; WEBER 1890, 87).
D. fimbriatus KUHL (WANDOLLEK 1900, 16; FLOWER 1896, 1899; BOULENGER 1890, 86; BOETTGER 1892, 91).
D. cristatellus GTRH. (SHELFORD 1902, 9).
**D. cyanolaemus* BLNGR. (Journ. F. M. S. Mus. Vol. III, 1908, p. 64, Taf. IV, Fig. 2, 2a) Telom, Perak-Pahang-Grenze.
**D. ochropterus* WERN.
D. melanopogon BLNGR. (Cat. Liz. III, 1887, p. 492) Malakka (GÜNTHER 1895, 330); WERNER 1900, 7; FLOWER 1896, 1899.
D. haematopogon BOIE (BOULENGER 1894, 100; MOCQUARD 1890, 88; BOETTGER 1891, 100, 1892, 91).
D. blanfordii BLNGR. (BOETTGER 1892, 90).
[**D. obscurus* BLNGR. (Ann. Mag. N. H. [5] XX, 1890, 96, p. 95) Mt. Kina Balu, Borneo [= *blanfordi* nach MOCQUARD] (SHELFORD 1902, 9).
**D. formosus* BLNGR. (Ann. Mag. N. H. [7] VI, 1900, p. 190) Larut Hills, Perak (LAIDLAW 1901, 13; BOULENGER 1903, 14).
D. dussumieri DB. (BOULENGER 1890, 96; BETHENCOURT 1897).
**D. microlepis* BLNGR. (Proc. Zool. Soc. London 1893, p. 523, Taf. XLII, Fig. 2) Merabah, N. Borneo (SHELFORD 1902, 9).
D. taeniopterus GTHR. (BTTGR. 1894, 100; WANDOLLEK 1900, 16; FLOWER 1899).
**D. mindanensis* STEJN. (Proc. N. S. Nat. Mus. Vol. XXXIII, Nr. 1583, 1908, p. 677) Mindanao.
**D. maximus* BLNGR. (Proc. Zool. Soc. London 1893, p. 322, Taf. XLII, Fig. 1) Mt. Dulit, Borneo (GÜNTHER 1895, 330; SHELFORD 1902, 9).
**D. intermedius* WERN.
D. quinquefasciatus GRAY (WERNER 1900, 7; FLOWER 1896, 1899; MOCQUARD 1890, 88; BOULENGER 1891, 107, 1892, 92).
**D. norvillii* ALCOCK (Journ. As. Joc. Bengal LXIV, 1895, p. 14, Taf. III) Assam.

Nicht einreihen konnte ich, weil ich mir die betreffende Publikation nicht verschaffen konnte, die folgende Art:

D. affinis BARTLETT (Crocodiles and Lizards of Borneo in the Sarawak Museum, Muching 1895, p. 80) Sarawak.

Die Anzahl der bekannten *Draco*-Arten ist seit 1885, dem Jahre das Erscheinens des I. Bandes von BOULENGERs Eidechsenkatalog, be-

trächtlich gestiegen, nämlich um 19, so daß ihre gegenwärtige Zahl 40 beträgt. Doch ist nach BOULENGER *Draco haasei* BOETTGER mit *D. maculatus* CANTOR, nach MOCQUARD *D. obscurus* BLNGR. mit *D. blanfordi* BLNGR. identisch. Der Meinung WANDOLLEKs, daß *D. ornatus* GRAY das ♀ von *D. spilopterus* WIEGM. sei, vermag ich mich nicht anzuschließen.

Die übrigbleibenden 38 Arten verteilen sich auf Südostasien (die Verbreitungsgrenzen der Gattung haben durch die neuen Entdeckungen nur geringe Erweiterung erfahren) wie folgt:

Vorderindien (Malabar, Cochin, Travancore): ***D. dussumieri.***

Hinterindien, Indochina, China: *D. volans* (Siam, FLOWER 1899), *maculatus* (Assam, Tenasserim, Pegu, Siam, Cambodja, Yunnan), *blanfordi* (Tenasserim, Insel Salanga, Siam: BOETTGER 1892), *taeniopterus* (Tenasserim, Siam), ***norvillii*** (Assam).

Mergui-Archipel: *D. taeniopterus.*

Hainan: *D.* ***whiteheadi.***

Malakka: *D. volans, maculatus, fimbriatus, quinquefasciatus,* ***cyanolaemus,*** *formosus, melanopogon, punctatus.*

Sumatra: *D. volans, fimbriatus, haematopogon, melanopogon* (WERNER 1900), *formosus* (WERNER 1910), *quinquefasciatus* (WERNER 1900), *cornutus* (VOLZ 1903), ***intermedius*** (WERNER 1910).

Nias: *D. volans.*

Sereinu (Sipora), Mentawei-Archipel: *D. volans, haematopogon* (BOULENGER 1894).

Engano: ***D. modiglianii.***

Java: *D. volans, lineatus, fimbriatus, haematopogon.*

Lombok, Sumba: *D. reticulatus* (BOULENGER 1897).

Flores: *D. reticulatus* (WEBER 1890).

Ombaai: *D. timorensis* (BOULENGER 1898).

Timor: *D. timorensis,* ***walkeri,*** *reticulatus* (BOULENGER 1898).

Rotti, Samoa: *D. timorensis* (LIDTH 1894).

Key-Inseln: ***D. ochropterus,*** *lineatus* (WERNER 1910).

Borneo: *D. volans, cornutus,* ***rostratus*** (?), *fimbriatus,* ***cristatellus,*** *haematopogon, blanfordi,* ***affinis, gracilis,*** *maximus,* ***microlepis;*** *lineatus* (LIDTH 1893), *punctatus, melanopogon, quinquefasciatus* (MOCQUARD 1890, BOULENGER 1891).

Natunas-Inseln: *D. maximus, melanopogon* (GÜNTHER 1893).

Palawan: *D. volans* (MOCQUARD 1890, BOULENGER 1894).

Sulu-Archipel: *D. cornutus* (WERNER 1910).

Philippinen: *D. reticulatus,* ***guentheri, everetti, ornatus, spilopterus, bimaculatus, rizali, quadrasi, mindanensis.***

Sanghir-Inseln: *D. reticulatus.*

Celebes: *D. reticulatus, lineatus* (?)[1]), ***beccarii, spilonotus.***
Ambon: *D. lineatus,*
Ceram: *D. timorensis.*

Die größte Zahl der endemischen Arten hat demnach der Philippinen-Archipel[2]) (8 von 9), dann Borneo (4 von 15), Celebes (2 von 3 oder 4); dagegen entfällt auf Vorder- und Hinterindien, Hainan, Malakka, Sumatra, Engano, Timor und die Key-Inseln nur je eine eigentümliche Art.

Wenn wir uns die Inseln des Sunda-Archipels in bezug auf die übrigen *Draco*-Arten ansehen, so finden wir, daß uns gewisse häufigere und verbreitetere Arten einen Fingerzeig für die Zusammengehörigkeit der einzelnen kleineren Inseln zu den großen bezw. zu dem Festlande geben können.

Draco dussumieri ist eines jener Reptilien, welche in Südindien oder Ceylon die Sunda-Fauna repräsentieren, die sonst in Vorderindien fehlt.

Es gehören nun nach der Gleichartigkeit der *Draco*-Fauna zusammen:

1. Hinterindien mit Indochina und Südchina, Hainan einer- und dem Mergui-Archipel andererseits. Charakterformen: *D. maculatus* und *taeniopterus* (*D. whiteheadi* von Hainan nächstverwandt *maculatus*); eigentümlich der dem *quinquefasciatus* nahestehende *norvillii.*
2. Die großen Sundainseln mit zahlreichen Charakterformen; von ihnen stehen Borneo und Sumatra durch das Vorkommen von *D. quinquefasciatus, melanopogon* Malakka (das wieder durch *D. maculatus* zu dem hinterindischen Festlandskomplex hinüberführt) näher als dem artenarmen Java; miteinander haben Sumatra und Borneo *D. cornutus,* die *blanfordi*-Gruppe, mit Java außer dem weitverbreiteten *D. volans* noch *fimbriatus* und *haematopogon,* Borneo aber mit Java den *D. lineatus* gemeinsam, der ein Element der östlichsten Gruppe der Gattung ist.

   Der Gruppe gehören noch Nias, Sereinu, Engano, die Natunas-Inseln, Palawan und der Sulu-Archipel an.
3. Eine dritte Gruppe ist diejenige, die sich um die Philippinen und Molukken schart; für sie ist *D. timorensis, reticulatus* und *lineatus* charakteristisch. *D. timorensis* wurde auf Ombaai, Timor, Rotti, Samao und Ceram, *D. reticulatus* auf Lombok, Sumba, Flores, Timor, den Philippinen, Sanghir-Inseln sowie auf Celebes, *D. lineatus* auf Borneo, Java, Ambon, zweifelhaft auf Celebes gefunden; in diese Gruppe gehört aber auch noch *D. modigliani, ochropterus* und *walkeri. Draco mindanensis* ist ein philippinischer Vertreter der borneensischen *maximus*-Gruppe, so daß wir von Borneo gegen die Philippinen eine

[1]) Im Katalog der Reptilien von Celebes von BOULENGER (1897) nicht mehr angeführt!

[2]) Da bei den meisten Arten eine genauere Fundortsangabe fehlt, so mußte ich eine Scheidung nach den einzelnen Inseln leider unterlassen.

allmähliche Verarmung der eigentlichen malayischen *Draco*-Fauna, und zwar auf den verschiedenen Inseln in ganz verschiedener Richtung (Natunas-, Palawan- und Sulu-Gruppe haben keine einzige Art gemeinsam), und auf den Philippinen selbst nur noch eine Spur der eigentlichen Sunda-Fauna vorfinden. Ebenso hört östlich von Java die eigentliche Sunda-Fauna auf, und es herrschen auf den kleinen Sunda-Inseln Arten, die auf den großen nicht oder *(lineatus)* nur sporadisch vorkommen. Innerhalb der Inselgruppe 3 stellen die Philippinen einer-, Celebes andererseits durch ihre endemischen Arten besondere Reiche vor.

Ich hätte gerne die *Draco*-Arten in ähnlicher Weise behandelt wie die Amphisbaenen, d. h. eine synoptische Tabelle gegeben. Aber obgleich mir von den 38 bekannten Arten 22 in guten Exemplaren vorlagen, so wagte ich es doch vorläufig nicht und will die Arbeit auf einen gelegeneren Zeitpunkt, bis zu welchem ich noch über eine weitere Reihe von Arten mir selbst ein Urteil bilden kann, verschieben. Bis dahin wird wohl auch diese kleine Zusammenstellung von Daten den Fachgenossen nützlich sich erweisen können (s. S. 22).

Familie Iguanidae.

Polychrus femoralis n. sp.

Guayaquil, Ecuador (leg. F. v. BUCHWALD 1903).

♂, Totallänge 343, Schwanzlänge 235 mm; Kopf 27×17, Vorderbein 38, Hinterbein 52 mm.

Schuppen schwach gekielt, an den Bauchseiten und der Bauchmitte nur wenig größer als in der Rückenmitte. Schwanzschuppen stark gekielt. Hinterbein erreicht mit der Spitze der 4. Zehe den Ellbogen. 16—14 Femoralporen!

Grün (in Alkohol blau) mit einer Reihe weißer Flecken vom Oberarm zum Oberschenkelansatz. Kopf oben mit schwarzen Zeichnungen, eine schwarze Längslinie an der Schläfenkante; eine dunkle Linie vom Auge zum Mundwinkel.

Durch die Zahl der Femoralporen und die Färbung von *P. marmoratus* und *acutirostris*, durch die einkieligen Ventralschuppen von *P. gutturosus* und *liogaster* unterscheidbar.

Urostrophus vautieri DB.

Novo Friburgo, Brasilien (WIENGREEN leg.) 2 ♂♂, 1 jung. Zu diesen Exemplaren möchte ich nur bemerken, daß die Kopf-

Vorkommen	Vorderindien	Assam	Pegu	Tenasserim	Mergui	Siam	Cambodja	Yunnan	Hainan	Malakka	Sumatra	Nias	Sereinu	Engano	Java	Lombok	Sumba	Flores	Ombaai	Timor	Samao	Rotti	Key-Inseln	Borneo	Natunas-Ins.	Palawan	Sulu-Inseln	Philippinen	Sangir-Inseln	Celebes	Ambon	Ceram
volans						◆				◆	◆	◆	◆		◆									◆		◆						
reticulatus																◆	◆	◆		◆								◆	◆	◆		
guentheri																												◆				
everetti																												◆				
cornutus											◆													◆			◆					
ornatus																												◆				
spilopterus																												◆				
rostratus																								◆?								
walkeri																				◆												
rizali																												◆				
timorensis																			◆	◆	◆	◆										◆
quadrasi																												◆				
maculatus		◆	◆	◆		◆	◆	◆		◆																						
whiteheadi									◆																							
bimaculatus																												◆				
punctatus										◆														◆								
lineatus															◆								◆	◆						◆?	◆	
modiglianii														◆																		
beccarii																														◆		
spilonotus																														◆		
fimbriatus										◆	◆				◆									◆								
cristatellus																								◆								
cyanolaemus										◆																						
ochropterus																							◆									
melanopogon										◆	◆													◆	◆							
haematopogon											◆		◆		◆									◆								
blanfordi				◆		◆					◆													◆								
formosus										◆	◆																					
dussumieri	◆																															
microlepis																								◆								
taeniopterus				◆	◆	◆																										
mindanensis																												◆				
maximus																								◆	◆							
intermedius											◆																					
quinquefasciatus										◆	◆													◆								
affinis																								◆								
gracilis																								◆								
norvillii		◆																														

schuppen noch bis in die Umgebung des Occipitale so groß wie auf der Schnauze sind und ebenso die den supraorbitalen Halbkreisen zunächst liegenden Supraocularschuppen kaum kleiner als diese. Infraorbitalia durch eine Reihe kleiner Schildchen von den Supralabialen getrennt. Ventralschuppen in deutlichen Querreihen, Schwanzschuppen in Wirteln. Eine Medianreihe großer dunkler Flecken auf dem Rücken ist nur bei einem der beiden ♂ deutlich, ebenso wie ihre Fortsetzung auf dem Schwanz (6 Dorsal-, 15 Caudalflecken). Schwanzbasis stark aufgetrieben.

Scartiscus liocephaloides n. sp.

Paraguay (ROLLE).

Schuppen in 42 Reihen. Obere Kopfschuppen klein, pluricarinat, höckerig; Supraocularia nicht unterscheidbar. Interparietale und Parietalia etwas größer als die benachbarten Schuppen. Schuppen etwas größer als die der Seiten, ebenso groß oder größer als die des Bauches, die stark gekielt sind. Rückenkamm deutlich; kein Schwanzkamm; ein schwacher Seitenkamm, namentlich über dem Hinterbeinansatz; eine Spur einer Antehumeralfalte, daran erkennbar, daß die Schuppen eine andere Richtung haben als am Hals (nach aufwärts), 4. Zehe viel länger als 3. Subdigitalschuppen stark gekielt, die Spitzen sägeartig vorstehend. Ohröffnung groß, vertikal elliptisch.

Totallänge 243, Schwanzlänge 172 mm, Kopf 20×14, Vorderbein 35, Hinterbein 66 mm.

Braun mit dunklen, nach hinten gerichteten Winkelflecken, abwechselnd ein stark und ein weniger dunkler; Gliedmaßen und Schwanz mit dunklen Querbinden; eine schmale gelbe Linie längs der Antehumeralfalte.

Auch bei dieser Art lösen sich die Epidermisschuppen sehr leicht ab, worauf wohl der Artname *„caducus“* bei der einzigen bisher bekannten Art hindeutet.

Stenocercus difficilis n. sp.

♂ von Cochabamba, Bolivien (M. HIRSCHMANN leg.).

Totallänge 117, Kopfrumpflänge 55 mm; Kopf 15×10, Vorderbein 24, Hinterbein 36 mm.

Pterygoidzähne fehlen; eine große weiße vorspringende Auricularschuppe; Interorbitalraum nicht vertieft, mit 4—5 Längsreihen. Occipitale nicht unterscheidbar. Halsseiten mit 2 Längsfalten, die obere oberhalb des Tympanums bis oberhalb des Vorderbeinansatzes; die untere unterhalb des Tympanums bis zur Halsbandfalte. Keine Spur von Denticulation in der Vertebrallinie. Körper subquadratisch. Eine kurze Antehumeralfalte.

Schuppen der Oberseite vom Nacken nach hinten allmählich an

Größe zunehmend, rhombisch, stark gekielt, die hinteren deutlich dreispitzig, die mittlere Spitze lang, etwas nach aufwärts gerichtet. Halsseitenschuppen klein, glatt, konvex, granulär. Schwanzschuppen viel größer als die dorsalen, gekielt, stark stachlig, in 53 Wirteln, die Spitzen nach hinten allmählich kleiner werdend und schließlich die Schuppen bloß gekielt. Bauchschuppen kleiner als mittlere Rückenschuppen (12 entsprechen 10 der letzteren), glatt, ebenso wie die Gularschuppen oder höchstens ganz schwach gekielt. Hinterbein erreicht das Tympanum; 5. Zehe reicht nicht so weit wie die 2. Schwanzwirtel alle gleich lang.

Oberseite hellbraun, mit dunkelbraunen Querbinden auf dem Rücken (die erste zwischen den Vorderbeinen), nach hinten immer deutlicher winkelig werdend. Schwanz dunkel gebändert; Seitenfalten des Halses weißlich. Unterseite weiß.

Dieses ist nunmehr die zehnte bekannte Art dieser Gattung.

Tropidurus thomasi Blngr.

Boulenger, Ann. Mag. N. H. (7) VI, 1900, p. 184.

Ein Exemplar von den Lobos-Inseln, N. Peru (E. Meyer).

Totallänge 144, Kopfrumpflänge 68 mm. Hinterbein erreicht den Vorderrand des Auges. Antehumeralfalte nicht schwarz; Kehle grünlich, Bauch gelblich; sonst ganz typisch, wahrscheinlich jung. — Ein weiteres Exemplar von Supe (nördlich von Callao), Peru (Kpt. R. Paessler) 28. X. 1908, Totallänge 195 mm, Kopfrumpflänge 70 mm. Hinterbein erreicht das Nasenloch. Kinngegend und Sublabialia bläulich, Kehle und Halsseiten dunkelgrau, Oberseite olivenbraun mit kleinen, spärlichen Flecken. Ein dunkles Längsband jederseits vom Vorder- zum Hinterbeinansatz, vor diesem plötzlich in zitronengelb mit schwarzer Einfassung übergehend. — 2 weitere Exemplare (♂ noch jung) von Huasco, Peru (Kpt. R. Paessler, leg, 4. XI. 1909), ähnlich wie voriges; beim ♂ reicht die 7. Zehe etwas über die Ohröffnung hinaus, beim Jungen bis zum Hinterrand des Auges. Färbung der Oberseite hellgelbbraun, reich mit gelb und dunkelbraun gefleckt; Seitenband hinten nicht gelb werdend. Kehle des ♂ vorn gelblichweiß, hinten ebenso wie die Brust schwarz. — Da die Länge der Gliedmaßen anscheinend stark schwankt und dasselbe auch für die Länge der Auricularschüppchen gilt, möchte ich diese Art mit *T. peruvianus* Wiegm. vereinigen.

Ctenoblepharis jamesi Blngr.

Boulenger, Proc. Zool. Soc. London 1891, p. 3, Taf. I.

Ein Exemplar von Taltal, Chile.

Totallänge 114, Kopfrumpflänge 60, Kopf 15×12, Vorderbein 30, Hinterbein 40 mm.

46 Schuppen rund um die Körpermitte; 56 vom Occiput zur Schwanz-

wurzel. Hinterbein erreicht das Tympanum. 4 Präonalporen. Rückenschuppen etwas kleiner als Bauchschuppen, 10 dorsale entsprechen 9 ventralen Querreihen. 6 Reihen von Supraocularschuppen. — Graubraun, Seiten weiß mit grauen und schwarzbraunen Flecken.

Ctenosaura (Cachryx) annectens n. sp.

Ohne Fundortsangabe.

Totallänge 285, Kopfrumpflänge 155, Kopf lang 39, breit 25, hoch 18 mm; Vorderbein 62, Hinterbein 85 mm.

Schwanzwirtel 21, in der Mitte des Schwanzes zählt ein Wirtel 15 Schuppen (7 große stachlige).

108 glatte Schuppen um die Rumpfmitte. 9 Femoralporen jederseits.

Rückenschuppen etwas größer als Bauchschuppen, 6 Querreihen aus der Rückenmitte entsprechen 8 aus der Bauchmitte. Nackenkamm kaum unterscheidbar, Rückenkamm fehlt vollständig. Schwanz wenig niedergedrückt, oberseits mit Wirteln von langdornigen Schuppen, die durch einen Wirtel kleinerer Schuppen getrennt sind. Nach hinten werden diese Zwischenwirtel immer breiter und sind an der Schwanzspitze etwa halb so breit wie die dorntragenden. Auf der Unterseite des Schwanzes sind die beiden Wirtel in der Länge ihrer Schuppen nicht so stark verschieden, an der Basis und am Ende des Schwanzes sogar gleich lang.

Kopfschuppen ziemlich groß, namentlich an der Schnauze; in drei Längsreihen zwischen den Augenbrauen. Occipitale (Interparietale) sehr deutlich vergrößert, mit gut sichtbarem Parietalauge.

Oberseite dunkelgraubraun mit schwarzen, undeutlichen Querbinden. Unterseite schmutzigweiß.

Diese Art steht zwischen *Ctenosaura* und *Cachryx* in der Mitte, und die schon von BOULENGER beantragte Vereinigung beider Gattungen wird nunmehr zur Notwendigkeit. Von der einzigen bisher bekannten Art der letzteren Gattung unterscheidet sich unsere Art durch den mehr niedergedrückten Rumpf (ähnlich *Uromastix*), das Vorhandensein eines deutlichen Occipitale, die kleineren Ventralschuppen, die zahlreicheren Schwanzwirtel, deren Dornen nicht aufrecht, sondern nach hinten gerichtet sind; auch sind die mittleren Schwanzschuppen, deren Dornen wie bei *defensor* kürzer sind als die der seitlichen etwas verbreitert.

Das Exemplar hat leider die Epidermis verloren und das Rückgrat gebrochen, ist aber ansonsten genügend gut erhalten, um alle wichtigen Artmerkmale erkennen zu lassen.

Saccodeira azurea F. MÜLL.

♂, Porto Alegre, Brasilien (SOYAUX leg.).

Schuppen in 31—30 Längsreihen (die Zahlen sind verschieden, je

nachdem man etwas weiter vorn oder hinten zählt, da die Kielleisten der Ventralseiten nach hinten konvergieren und die mediane Schuppenreihe in der Bauchmitte endigt). Kopf-, Rumpf-, Gliedmaßen- und Schwanzschuppen stark gekielt; die mittlere Schuppenreihe mit einem deutlichen, leistenartigen, durchlaufenden Kiel, ebenso auch die 3., 5. und 8. jederseits. Hinterbein erreicht den Hinterrand des Auges.

Da dem Exemplar die Epidermis fehlt, ist die Zeichnung zum Teil undeutlich. Vor und hinter dem dunklen Interorbitalband zieht ein ebensolches quer über den Kopf. Eine weiße Längslinie vom Nasenloch unter dem Auge und über dem Tympanum dorsolateral bis über das Hinterbein hinziehend, zwei ähnliche an jeder Körperseite zwischen Vorder- und Hinterbein; zwischen der oberen und der dorsolateralen Linie läßt sich eine Längsreihe großer brauner, dunkel gesäumter Flecken unterscheiden. Gliedmaßen mit undeutlichen hellbraunen Querbinden, die distalwärts schwarzbraun und dann noch weiß gesäumt sind. Auch der Rücken scheint mit drei Reihen brauner, dunkel eingefaßter Flecken geziert gewesen zu sein.

Totallänge 200 mm, Kopfrumpflänge 70, Kopf 18 × 12 mm, Vorderbein 30, Hinterbein 48 mm.

Saccodeira arenaria n. sp.

Punta Arenas, Magalhaenstraße (leg. H. MUTSCHKE 1908).

♀ mit 3 Jungen.

Nächstverwandt *S. pectinata* DB., aber Kopfschuppen glatt, nur die der Medianreihe auf der Schnauze und die kleineren der Supraoculargegend stumpf gekielt; Auricularschuppen wenig vorspringend. Keine gesägten Schuppenkämme des Rückens. Ventralschuppen fast cycloid, hinten nicht ausgerandet. Hinterbein (beim ♀) reicht nicht weiter als bis zu den Fingern des nach hinten an den Körper angelegten Vorderbeines; 3. und 4. Finger nahezu gleich lang. (Schuppen in 40 Reihen.)

Färbung und Zeichnung ähnlich wie bei *pectinata*; aber kein dunkles Querband zwischen den Augen, sondern eine dunkle Medianlinie auf der Schnauze, in der Interorbitalgegend sich gabelnd und eine hellere Längslinie begrenzend; Vertebral- und Dorsolaterallinie (also die Stellen, wo bei *pectinata* die Schuppenkämme verlaufen) hellbläulich, erstere undeutlich und schmäler als letztere; diese bis auf die Supraciliaria sich fortsetzend; keine Streifen an den Hinterbacken. Schwanz mit dunkler Vertebrallinie und lateraler Fleckenreihe jederseits.

Länge 53+46 mm. Kopf 10 mm lang, 9 mm breit; Vorderbein 16 mm lang, Hinterbein 24; Junge etwa 50 mm lang, die bläulichgraue Unterseite an der Kehle verdunkelt, mit schwärzlichen Längslinien, überhaupt Färbung dunkel (Formol?), aber mit deutlicher Zeichnung.

Familie Anquidae.

Ophiodes intermedius BLNGR.

Ann. Mag. N. H. (6) XIII, 1894, p. 393.

Ein Exemplar aus Paraguay mit 25 und eines aus Cochabamba, Bolivien, mit 27 Schuppenreihen.

Ophisaurus harti BLNGR.

BOULENGER, Proc. Zool. Soc. London 1899, p. 160, Fig., Taf. XVI.

Ein Exemplar dieser seltenen Art aus der Provinz Fokien (Konsul G. SIEMSSEN). 8 Längsreihen von Schuppen gekielt; 116 Querreihen. Schwanz mit dunklem Seitenband; Rumpf oben mit bläulichgrauen Flecken.

Totallänge 477 mm. Kopfrumpflänge 225 mm. (Schwanzspitze regeneriert.)

Von dem tonkinesischen *O. ludovici* MOCQ. unterscheidet sich diese Art in folgender Weise: Rumpfschuppen in 103—116 Querreihen (*lud.* in 128); ein unpaares Praefrontale (bei *lud.* zwei Paare); 4 Supraocularia in Kontakt mit dem Frontale (bei *lud.* nur 3); Interparietale wenig länger als breit (bei *lud.* $1^1/_2$ mal so lang wie breit). Es gibt demnach jetzt 4 asiatische *Ophisaurus*-Arten, und die Affinität mit der nearktischen Reptilien-Fauna tritt demnach auch in dieser Gattung schärfer hervor. Die europäische Art ist identisch mit einer der vier vorgenannten asiatischen; nur die marokkanische ist in ihrer Verbreitung völlig isoliert.

Diploglossus nuchalis BLNGR.

BOULENGER, Proc. Zool. Soc. London 1898, p. 920, Taf. LVI, Fig. 1.

Drei Exemplare von Port-au-Prince, Haiti (G. KEITEL jr. leg.).

Diese Art wurde nach einem Exemplar beschrieben, welches einer Fundortsangabe ermangelte und das ich unter den mir von Herrn J. REICHELT in Berlin übersandten Reptilien aus aller Herren Länder, die ihm im Laufe der Jahre eingegangen waren, gefunden hatte.

Das größte Exemplar ist 150 + 150 mm lang (Schwanz regeneriert) und hat 40 Schuppenreihen rund um die Rumpfmitte; die beiden übrigen haben 39 und 42 Schuppenreihen. Die vorderen und hinteren Gliedmaßen derselben Seite erreichen einander bei zwei Exemplaren, während sie beim dritten weit getrennt bleiben (wohl ♀).

Familie Teiidae.

Cnemidophorus immutabilis COPE.

Corinto, Nicaragua (leg. PAESSLER 2. VIII. 1906).

Totallänge 210, Kopfrumpflänge 77, Kopf 20, Hinterbein 52 mm.

♂ mit 19 Femoralporen. Mesoptychium aus 3 Reihen von Schuppen bestehend. Oberseite mit 9 hellen (bläulichgrauen) Linien, das erste Paar beiderseits von der Mittellinie vereinigt sich etwas hinter der Sacralgegend. Kehle vorne blaugrau, von der Verbindungslinie der Ohröffnungen bis zum Halsbandrand schwarz, ebenso die ganze Bauchseite. Die Zwischenräume zwischen den hellen Längslinien der Oberseite vorn und seitlich blaugrau, wenig dunkler als diese, hinten schwarz und verlängern sich auf dem Schwanz in 6 schwarze Linien, von denen das mediane Paar bald konvergiert und nach dem Zusammentreffen verschwindet.

Cnemidophorus roeschmanni n. sp.

Provinz Beni, Bolivien (leg. Dr. Hermann Roeschmann).

Nächst verwandt *C. vittatus* Blngr. (Ann. Mag. N. H. [7] X, 1902, p. 400), aber durch folgende Merkmale leicht zu unterscheiden: 4 Supraocularia, das 1. und 4. klein; mittlere Gularschuppen am größten; Mesoptychium deutlich aus 4 Reihen von Schuppen bestehend, die beiden mittleren am größten. Vergrößerte Praeanalschuppen 3, in Dreieckform ꜝꜝꜝ angeordnet, untereinander gleich. Brachialia 2—3 Reihen, die oberste klein; Antebrachialia 3 Reihen, auch hier die oberste (und die unterste) am kleinsten. Femoralia in 7 Reihen, Tibialia in 4; Femoralporen 20—21. Obere Schwanzschuppen gerade und deutlich längsgekielt.

Oberseite olivengrün, Kopf mehr braun. Ein schwarzes Längsband an jeder Körperseite, vom Augenhinterrand bis zum Hinterbeinansatz, auf den Schläfen oben und unten weiß eingefaßt; diese Saumlinien an den Rumpfseiten in Flecken aufgelöst, die durch feine weiße Vertikallinien quer durch das dunkle Band hindurch verbunden sind. Gliedmaßen undeutlich marmoriert. Supralabialia dunkel gefleckt. Unterseite hellgrünlichgrau, Schwanzunterseite und Praeanalgegend weiß.

Das einzige vorliegende Exemplar ist noch jung.

Neusticurus ecpleopus Cope.

Fluß Beni, Bolivien (C. Bock leg.).

Yungas, ca. 1800—1000 m, Rio Suapi und Songo, Bolivien, 17° s. Br. (C. Bock 1902 leg.).

Dimensionen: Totallänge 169, 120 mm, Kopfrumpflänge 80, 65 mm, Kopflänge 22·5, 17, Kopfbreite 15, 9, Vorderbein 25, 21, Hinterbein 36, 29 mm. Schwanz bei beiden Exemplaren regeneriert.

1. Exemplar. Ventralia in 8 Längs- und 22 Querreihen. 2 + 2 + 3 Praeanalschuppen, die 3 hintersten am größten. Symphysiale hinten abgestutzt, in Kontakt mit einem unpaaren Kinnschild, dahinter 5 Paare, das 4. und 5. zum Teil von den Sublabialen getrennt. Sublabialia 5,

das 3. und 4. oder 5. sehr lang, 6 Supralabialia, das 4. und 5. unter dem Auge. Nasalia durch Frontonasale getrennt, Praefrontalia eine lange Sutur bildend; ein Frenale-Frontale 5eckig, so lang wie die Frontoparietalia, etwas kürzer als das 6eckige Interparietale. Interparietale, Frontoparietalia und Parietalia deutlich. Auf diese folgt eine Reihe größerer Schildchen. Schläfenschuppen groß, konvex, darunter kleine Körnerschuppen. — Körperbedeckung heterogen, kleine flache oder schwach kegelförmige Schuppen abwechselnd mit stark vergrößerten, stark gekielten, die am Nacken und an den Halsseiten in ziemlich deutlichen Längsreihen stehen. Auf dem Rücken sind nur die beiden medianen Reihen deutliche Längsreihen, die seitlichen Schuppen bilden nur Querreihen. Die Kiele sind scharf, erhöht, ähnlich wie am Rückenpanzer eines Krokodils. Gegen den Bauch zu werden die vergrößerten Tuberkelschuppen immer kleiner, mehr kegelförmig. Um die Ansatzstelle der Gliedmaßen herum finden sich nur Körnerschuppen. Schuppen an der Außenseite der Gliedmaßen stark gekielt; die des Schwanzes in Wirteln, die zwei Mittelreihen gekielter großer Tuberkelschuppen durch flache Schuppen (in 5 Reihen) getrennt, ebenso die dieser Reihe von der nächstfolgenden (in 2 Reihen) Unterseite der Finger und Zehen mit glatten Querlamellen. Kehlschuppen konvex; eine Kehlfurche vorhanden. Halsband frei mit 7 Randschildchen. 4 Supraocularia, 4 Supraciliaria.

Färbung hellrotbraun, Kopf graubraun, Unterseite gelblich; eine Reihe von 5—6 großen runden schwarzen Flecken mit hellem Mittelpunkte an jeder Körperseite vom Hals an.

Rückentuberkel in 12—14 Reihen von Ventrale zu Ventrale. Schwanz deutlich seitlich zusammengedrückt. Eine tiefe Längsfurche zwischen Supralabiale und Frenale, in das 4. Supralabiale bis zum Hinterrand eindringend. Ohröffnung groß, vertikal elliptisch. Unteres Augenlid mit halbdurchsichtigem Fenster. Femoralporen 21—22.

2. Exemplar. Frontonasale längs geteilt, ein unpaares Schildchen zwischen Frontonasale und Praefrontalia. 4 große Infralabialia. Ventralia in 26 Querreihen. 7 (9) Halsbandschildchen. Hintere Kopfschilder (Frontoparietalia, Interparietale, Parietalia) zerspalten, undeutlich. Vergrößerte Rückenschuppen nirgends in deutlichen Reihen, erst am Schwanz wieder die beiden Mittelreihen deutlich.

Rückentuberkel in 14 Reihen. Längsfurche des 4. Supralabiale weniger tief.

Zunge mit schuppenförmigen Papillen, seitliche Zähne undeutlich, 2—3spitzig. Untere Schwanzschuppen konvex, aber nicht gekielt. Äußere Ventralia stumpf gekielt. Vergrößerte Nackenschuppen kammartig aufgerichtet.

Färbung graubraun, hinten undeutlich dunkel gefleckt. Unterseite gelb.

Alopoglossus buckleyi O'Sh.

Babahoyo, Ecuador (F. v. Buchwald leg.).

2 ♀♀, die von der Beschreibung bei Boulenger in folgenden Punkten abweichen: Die Sutur zwischen den Praefrontalen ist sehr deutlich. Caudalkiele stark, kontinuierlich; an der Schwanzbasis sind 10 Reihen gekielter Schuppen vorhanden. 26—28 Schuppen rund um die Rumpfmitte; 32—30 vom Hinterhaupt zum Sacrum; 28—27 von den Kinnschildern zu den Praeanalen (1 großes mittleres, je 1 kleines seitliches). Die Gularschuppen stehen in 2 Längs- und 6 Querreihen und sind quer verbreitert, das Halsband besteht aus 3 großen Schuppen, davon die mittlere am breitesten.

Oberseite einfarbig braun, Unterseite gelblichweiß.

Dimensionen in mm:

	I.	II.
Totallänge	142	168
Kopfrumpflänge	55	57
Kopflänge	11	13
Kopf und Hals bis zum Halsband-Hinterrand	20	21
Kopfbreite	85	9
Vorderbein	16	17
Hinterbein	24	25

Proctoporus bolivianus n. sp.

Sorata, Bolivien (C. Bock leg. IX. 1900).

Von der Beschreibung des *P. unicolor* in folgenden Punkten verschieden: Mittleres Occipitale vorhanden, mehr als halb so breit wie eines der seitlichen; keine großen Schilder median hinter dem zweiten Kinnschilderpaar; Nuchalschuppen wenig vergrößert, namentlich von der 2. Reihe an; 28 Schuppen rund um die Rumpfmitte; ♀ ohne Poren.

Nacken- und vordere Rückenschuppen glatt, nach hinten immer stärker gekielt. In der Längsfalte befinden sich einige sehr kleine Schuppen in jedem Querringel, die in der oben genannten Zahl der Schuppen um die Mitte nicht eingerechnet sind. Ventralen in 10 Längs- und 26 Querreihen; 2 vordere und 8 lange hintere Analschuppen. Von den hinteren Kinnschildern zur vorderen Halsbandfalte 8 Schildchenreihen, die 4. sehr klein; von der vorderen zur hinteren Falte, die ebenso deutlich ist, 2 Schildchenquerreihen; 8 Halsbandschildchen. Loreale auf dem vordersten der drei Infraorbitalia aufruhend, von diesen das mittlere sehr klein. Frontonasale länger als breit; 3 Supraocularia; Interparietalia fast doppelt so lang wie breit, ebenso lang, aber nur halb so breit wie ein Parietale. Schwanz ziemlich dick.

Färbung oberseits graubraun mit sehr undeutlichem, hellerem Dorsolateralband und kleinen dunklen Längsstricheln auf dem Rücken. Sublabialia mit dunklen Suturen. Unterseite gelblichweiß, Kehle mit zahlreichen kleinen, Bauch mit spärlichen größeren dunklen Punkten.

Totallänge 102 mm. (Schwanz regeneriert.) Kopfrumpflänge 48 mm; Kopf und Hals bis zum Hinterrande der 2. Halsbandfalte 19 mm; Kopflänge 9, Kopfbreite 6 mm; Vorderbein 10, Hinterbein 15 mm.

Die 7 bisher bekannten *Proctoporus*-Arten lassen sich folgendermaßen unterscheiden:

I. Rückenschuppen gekielt oder gestreift.
  A. 54 Schuppen vom Occiput zur Schwanzwurzel
    P. pachyurus TSCHUDI (Peru).
  B. 29—45 Schuppen vom Occiput zur Schwanzwurzel.
    α. 37—45 Schuppen vom Occiput zur Schwanzwurzel.
      36—38 Schuppen rund um die Rumpfmitte
        P. unicolor (GRAY) (Ecuador).
      28 Schuppen; ohne Femoralporen
        P. bolivianus WERN. (Bolivien).
    β. 29 Schuppen vom Occiput zur Schwanzwurzel
        P. hypostictus BLNGR. (Ecuador).
II. Rückenschuppen glatt.
  Ventralia in 10 Längsreihen ...... *P. ventrimaculatus* BLNGR. (Peru).
  Ventralia in 12 Längsreihen.
    36 Schuppen um die Mitte .. *P. simoterus* O'SH (Ecuador).
    44 Schuppen um die Mitte .. *P. meleagris* BLNGR. (Ecuador).

Prionodactylus champsonotus n. sp.

Flußgebiet des Itapocú, Distrikt Jaraguá, Sta. Catharina, Brasilien (leg. WILHELM EHRHARDT 8. V. 1907).

Ein wohlerhaltenes ♀ dieser Art, welche anscheinend dem *P. quadrilineatus* BTTGR. am nächsten steht, sich aber durch die sechs Längsreihen von Ventralen und die Größenverhältnisse der Schilder auf dem Hinterhaupte, ebenso auch durch die kürzeren Rückenschuppen (37 vom Occiput zur Schwanzwurzel) unterscheidet. — Habitus von *Placosoma;* Schnauze lang, der Abstand der Vorderecke des Frontale von der Schnauzenspitze gleich dem der Hinterecke desselben Schildes von derjenigen des Interparietale. Frontonasale fünfeckig, länger als breit, die Seiten nach hinten sehr wenig divergierend. Praefrontalia bilden eine lange Sutur. 4 Supraocularia, die ersten 3 das Frontale berührend; Frontoparietalia, Interparietale, Parietalia und Occipitalia deutlich; Interparietale ebenso breit und ein wenig länger als eines der Parietalia.

Postoccipitalia ebenso breit, aber wenig über halb so lang wie die Occipitalia. Rückenschuppen rechteckig, länger als breit, mit dachigem Längskiel. Seitenschuppen undeutlich gekielt oder konvex, in unregelmäßigen Vertikalreihen. Äußere Ventralen länger als breit, mittlere breiter als lang, alle glatt, rechteckig. Ein medianes vorderes Anale, drei hintere in einem Bogen die Kloakenspalte begrenzend. Caudalschuppen ähnlich denen des Rumpfes, aber regelmäßige Wirtel bildend. Nasenloch in einem halbgeteilten Nasale, dahinter ein einziges Schild bis zum Auge. Supralabialia 7, die vorderen langgestreckt; die subocularen durch sehr kleine Schildchen vom Auge getrennt. Obere Schläfenschuppen größer als die unteren; nur 5 deutliche Sublabialia; Kinnschilder ein unpaares und 4 paare, die der beiden ersten Paare in der Mitte in Kontakt. Kehlschuppen klein, glatt; Halsband aus 6 Schuppen bestehend, ganzrandig, wenig frei. Ohröffnung groß, vertikal elliptisch. Hinterbein überragt mit der Spitze der 4. Zehe ein wenig die Fingerspitzen des nach hinten gerichteten Vorderbeines. Schwanz lang. Oberseite graubraun mit zwei helleren dorsolateralen Längsbändern. Schwanz heller. Ein dunkles Schläfenband, nach unten weißlich begrenzt bis zum Halsband. Beine mit wenigen hellen Flecken. Unterseite gelblichweiß.

Totallänge 121, Kopfrumpflänge 40, Kopflänge 10, Kopf bis zum Halsbandhinterrand 14, Kopfbreite 5, Vorderbein 10, Hinterbein 15 mm.

Perodactylus Kraepelini n. sp.

♀ von Puerto Max, N. Paraguay (Louis des Arts jr. leg.).

Nahe verwandt *P. modestus* von Brasilien, der einzigen bisher bekannten Art; jedoch Praefrontalia mäßig groß, eine deutliche Sutur bildend; ebenso Frontoparietalia; Interparietale groß, ebenso lang und breit wie die Parietalia, etwa $1^1/_2$ mal so lang wie breit. Ein unpaares Kinnschild, dahinter zwei Paar große Kinnschilder, gefolgt von einem Paar quer erweiterter, schmaler Schilder, die durch zwei Schildchen von den benachbarten Sublabialen getrennt sind. ♂ mit 7 Femoralporen jederseits. 26 Schuppen um die Rumpfmitte; 32 vom Occiput bis über die Kloakenspalte; 27 von den hinteren Kinnschilden zu den Analschildern. Oberseite rotbraun, Seiten dunkler, Unterseite weißlich.

Die Zunge mit schiefen Falten wie bei *Alopoglossus*.

Totallänge 100 mm (Schwanzspitze fehlt).

Kopfrumpflänge 40, Kopf 9, Vorderbein 8, Hinterbein 14 mm.

Gymnophthalmus rubricauda Blngr.

Ann. Mag. N. H. (7) IX, 1902, p. 337.

Provinz Beni, Bolivien (südl. Quellgebiet des Amazonas), leg. Dr. Hermann Roeschmann.

Frontonasale groß, 6eckig, in Kontakt mit dem Frontale; dieses klein, schmal, 6eckig; die Sutur des Frontonasale mit dem Rostrale etwa 3mal so lang wie die mit dem Frontale. Interparietale sehr groß, die Parietalia voneinander trennend, erheblich länger als diese, 9eckig. 3 Supraciliaria; Supraoculare groß, mit dem Praefrontale eine breite, horizontale Sutur bildend; dahinter ein kleines Supraoculare, mit dem Frontoparietale und 3. Supraciliare in Kontakt; ein Loreale; 7 Supralabialia, das 4. (längste) unter dem Auge; 7 Sublabialia, das 3. das größte; ein unpaares und 4 Paare von Kinnschildern, das 3. das größte, das 4. sehr klein, zwischen sie ein 3eckiges Schildchen eingekeilt; dahinter eine feine Querfurche; 38 Schuppen vom Occiput zur Schwanzwurzel, 16 rund um den Körper, vollkommen glatt; Schuppen des regenerierten Schwanzes langgestreckt, längsgekielt, in regelmäßigen Wirteln.

Oberseite gelblich, goldschimmernd, mit 12 schwarzen Längslinien, davon die vom Nasenloch zum Auge und von hier an der Seite des Körpers entlang ziehende am breitesten. Das mittlere Paar von Linien stößt etwas hinter dem Frontoparietale, das nächste in der Mitte des Frontonasale unter sehr spitzem Winkel zusammen, die nächste Linie zieht vorn über das Parietale und Supraoculare bis zum Nasenloch; die unter dem Lateralband liegende erstreckt sich vom Tympanum etwas über dem Hinterbein nach hinten, die unterste verbindet Vorder- und Hinterbeinansatz. Schwanzregenerat rötlichweiß.

Länge 83 mm (Kopfrumpflänge 43).

Erst aus Argentinien (Cruz del Eje, leg. SIMONS) bekannt, und zwar nur in einem Exemplar.

Familie Amphisbaenidae.

Monopeltis semipunctata BTTGR.

Mt. geogr. Ges., Lübeck (2) V, 1893, p. 89.

Kamerun, leg. Dr. UFER.

Von dieser großen Amphisbaenide liegen 3 Exemplare vor, davon das größte 670 mm lang (Schwanz 30 mm). Körperringel 206, Schwanzringel 15—17. Segmente in einem Ringel $\frac{18}{16-18}$; die einzelnen Segmente auf der Dorsalseite oft längsgeteilt und seitlich abgerundet, zu zweien oder dreien nebeneinanderstehend, Seitenfurchen undeutlich.

Monopeltis quadriscutata WERN.

In: LEONHARD SCHULTZE, Forschungsreisen, Bd. IV, p. 58 (Jena. Denksch. XVI, p. 328).

Mir liegen nunmehr 3 Exemplare vor, 2 ohne genauere Fundortsangabe als „Deutsch-Südwestafrika“, 1 von der Farm Neitsas,

Bez. Grootfontein, leg. Dr. med. G. FOCK 1907. Von diesen ist das eine der beiden erstgenannten das größte (270 mm Total-, 10 mm Schwanzlänge), das andere das kleinste; das aus Neitsas mißt 255 (10) mm. Annuli 215 + 11, 191 + 12; Segmente in einem Annulus $\frac{26}{20}$, $\frac{20}{16}$. Dadurch wird die Differenz von *M. leonhardi* zum Teil überbrückt. Vorderes der beiden großen Kopfschilder um die Hälfte länger als das hintere. 3 Supralabialia, das 3. (bei dem Neitsas-Exemplar auf einer Seite vertikal geteilt) unter dem Oculare. 3. Sublabiale viel breiter als bei *leonhardi*. Postmentale beim Typ-Exemplar in $\frac{1+1+1}{1}$ Stücke gespalten, wenig breiter als lang, beim Neitsas-Exemplar viel breiter als lang. Infralabialia median in Kontakt, beim Typ-Exemplar der Länge nach gespalten, vorn durch das Postmentale, hinten durch ein kleines dreieckiges Schildchen getrennt. Darauf folgt noch eine Querreihe von Schildchen, die medianwärts am größten sind. 4 Pectoralia, das äußere Paar nach außen von 4 Schildchen begrenzt, beim Neitsas-Exemplar die beiden rechten durch eine Quersutur um das hintere Viertel ihrer Länge verkürzt. Kopf breiter als bei *leonhardi*. Zwischen Kopf und Pectoralen 3 Querringel. Große Kopfschilder oder wenigstens (beim Neitsas-Exemplar) das vordere gelblichweiß, Oberseite sonst dunkelgrau, Unterseite gelblich- bis grünlichweiß (Neitsas-Exemplar) oder grauweiß.

Amphisbaena innocens WEINL.

In: STEJNEGER, Rep. U. S. Nat. Mus., 1902, p. 676 ff.

Port-au-Prince, Haiti, Dr. FRITZ RAUCH leg.

Nasalsutur = 1/3 Praefrontalsutur. 7 Analsegmente, 216 + 15 Annuli, Segmente $\frac{16}{20}$.

Ich habe diese Art seinerzeit als *A. caeca* CUV. bestimmt, kann aber den Ausführungen STEJNEGERs nur beipflichten, wenn er die obige Art von der portoricensischen *A. caeca* abtrennt.

Amphisbaena bohlsi BLNGR.

Ann. Mag. N. H. (6) XIII, 1894, p. 344.

Diese Art gehört in die Verwandtschaft von *A. fuliginosa* und *alba*, die sie mit *vermicularis* und *darwini* verbindet. Es liegen 4 Exemplare aus Paraguay vor, das größte 325 mm lang (Schwanz 40 mm). Annuli 227—243, am Schwanz 33—34 (8). Bei dem einen Exemplare Unterseite der Schnauze, Kehle und Unterseite des vorderen Rumpfabschnittes einfarbig gelblichweiß, bei einem anderen Unterseite ganz weißlich. Oberseite hellrötlichbraun, jedes Segment mit rotbraunen Flecken.

Amphisbaena darwinii DB. var.

Ein junges Exemplar von San Antonio am Rio Mapiri, Bolivien (leg. C. Bock).

Annuli 180 + 24, 26 Segmente in einem mittleren Annulus.

Färbung dunkelgrau.

Amphisbaena boliviana n. sp.

Prov. Beni, Bolivien, Quellgebiet des Amazonas (leg. Dr. Hermann Roeschmann), 2 Exemplare.

Länge des größeren Exemplars 365 mm (Schwanz 35 mm).

Nasalsutur kürzer als die praefrontale, diese so lang wie die frontale. 4 Supralabialia, 1. und 2. am größten, 3. und 4. kleiner. Das 3. vom Oculare durch ein Suboculare getrennt. Symphysiale mit parallelen Seitenrändern, nach vorn plötzlich erweitert. 3 Sublabialia, das 3. am größten. Postmentale 5 eckig, Vorderrand konkav, Seitenränder parallel. Dahinter 2 kleine in der Mittellinie aneinanderstoßende Schildchen. Ein großes Infralabiale hinter dem 2. und medianwärts vom 3. Sublabiale. Occipitalia breiter als lang. Ventrale Mittelreihen etwas breiter als lang.

Oben hellgelbbraun, unten gelblichweiß.

Annuli des Rumpfes 201, des Schwanzes 23, $\frac{30}{30}$ Segmente in einem Annulus. 6 Analsegmente, 4 Praeanalporen.

Das 2., kleinere Exemplar ist oberseits mehr rotbraun, unten weiß; Körperringel 195, Schwanzringel 22. $\frac{32}{28}$ Segmente in einem Ringel. Mittlere Ventralreihen etwas länger als breit.

Diese Art ist von ihren nächsten Verwandten aus der *Vermicularis*-Gruppe durch die hohe Zahl von Segmenten in den mittleren Körperringeln leicht zu unterscheiden, von der aus demselben Gebiete beschriebenen *A. beniensis* Cope unterscheidet sie die geringere Zahl von Praeanalporen, die Form des Symphysiale und Postmentale.

Lepidosternon pfefferi n. sp.

Paraguay.

Nächstverwandt *L. boettgeri* Blngr. (Cat. Liz. II, p. 466, Taf. XXIV, Fig. 5), verschieden durch ziemlich stumpfe Schnauzenkante, die Form der Parietalia, die breiter als lang sind, das undeutlich sichtbare Auge und das kleinere Temporale (kleiner als Supraoculare). Annuli 281 + 17. Oberseite bräunlich, Unterseite schmutzigweiß.

Länge 405 mm (Schwanz 20 mm).

Lepidosternum phocaena DB.

Paraguay.

Körperringel 227, Schwanzringel 13; $\frac{26}{32}$ Segmente in einem Ringel.

Obwohl diese beiden Arten nach der Übersichtstabelle bei BOULENGER zwei verschiedenen Gruppen der Gattung angehören, so zweifle ich dennoch nicht, daß sie sich als vollkommen identisch herausstellen werden, da, abgesehen von dem Verhältnis von Rostrale und Frontale sowie von der Zahl der Körperringel, gar kein Unterschied besteht und der Kopf der beiden eine ganz überraschende Ähnlichkeit aufweist.

Die bisher bekannten *Lepidosternon*-Arten wären in die BOULENGERsche Bestimmungstabelle in folgender Weise einzureihen:

1. *L. microcephalum* WAGL. — Brasilien.
2. *L. phocaena* DB. — Argentinien, Paraguay.
3. *L. laticeps* PERACCA (Boll. Mus. Torino XIX, 1904, Nr. 460, p. 3, Fig.) — Mattogrosso.
4. *L. borellii* PERACCA (l. c. X, 1895, Nr. 195, p. 10, Fig.) — Chaco Argentino.
5. *L. strauchi* BOETTGER — Paraguay.
6. *L. carcani* PERACCA (l. c. XIX, 1904, Nr. 460, p. 5, Fig.) — Paraguay.
7. *L. infraorbitale* BERTHOLD — Bahia.
8. *L. rostratum* STRAUCH — Bahia.
9. *L. petersii* STRAUCH — Brasilien.
10. *L. polystegum* A. DUM. — Brasilien.
11. *L. crassum* STRAUCH — Brasilien.
12. *L. latifrontale* BOULENGER (Ann. Mag. N. H. [6] XIII, 1894, p. 345) — Paraguay.
13. *L. sinuosum* PERACCA (Boll. Mus. Torino X, 1895, Nr. 200, p. 1, Fig.) — Brasilien.
14. *L. wuchereri* PETERS — Brasilien.
15. *L. camerani* PERACCA (l. c. X, 1895, Nr. 195, p. 12, Fig.) — Paraguay.
16. *L. guentheri* STRAUCH — ?
17. *L. affine* BTTGR. — Paraguay (hierher auch *L. boettgeri* BOULENGER aus Argentinien).
18. *L. pfefferi* WERN. — Paraguay (s. oben).
19. *L. boulengeri* BOETTGER — Paraguay.
20. *L. onychocephalum* BTTGR. — Paraguay.
21. *L. octostegum* A. DUM. — Brasilien.
22. *L. scutigerum* HEMPR. — Brasilien.

Von den 21 Arten, deren Heimat bekannt ist, bewohnen also 11 Brasilien, 7 Paraguay, 1 Argentinien, 2 Argentinien und Paraguay.

Chirindia ewerbecki n. sp.

Banja, 3 Stunden nördlich von Lindi, Deutsch-Ostafrika, an einer Meeresbucht. Boden schwarzsandig, nicht frei von Salz.

Bezirksamtmann EWERBECK leg. 31. I. 1903. Reg.-Rat Dr. F. STUHLMANN ded. 25. VI. 1903.

Die Gattung *Chirindia* wurde von BOULENGER in den Ann. Mag. Nat. Hist. (7) XII, 1907, p. 48, für eine kleine Amphisbäne aus dem Chirinda-Wald in Mashonaland aufgestellt. Von der einzigen bekannten Art, *Ch. swynnertoni,* unterscheidet sich unsere neue Art leicht durch folgende Merkmale: Zwischen Postfrontal- und Parietalschild einer-, dem Mundrand andererseits liegt nur ein einziges großes Schild (4 kleinere bei *Ch. sw.*); das Auge liegt nicht im vorderen, sondern in dem zweiten, den Oberlippenrand begrenzenden Schild.

Schließlich ist auch noch das große erste Sublabiale durch ein viereckiges, an das Symphysiale anstoßendes, unpaares Schildchen von dem der anderen Seite getrennt. — 12 dorsale, 12 ventrale Segmente an einem Ringel des Rumpfes. Zahl der Rumpfringel etwa 290.

Totallänge 150 + ? mm (Schwanzspitze fehlt).

Bestimmungstabelle der gegenwärtig bekannten *Monopeltis*-Arten.

I. Ein einziges großes Schild auf dem Kopf.
  A. Kein Praeoculare.
    a. 42—48 Segmente in einem Körperringel; 3 Sublabialia . . . . *M. capensis.*
    b. 32—34 Segmente in einem Körperringel.
      α. 2 Sublabialia . . . . *M. sphenorhynchus.*
      β. 3 Sublabialia; keine Praeanalporen.
        1. Nasalia voneinander getrennt; 271—275 Körperringel . . . . *M. welwitschii.*
        2. Nasalia median aneinanderstoßend; 313 Körperringel . . . . *M. granti.*
        3. Nasalia getrennt; 306—314 Körperringel; Schwanzringel lang, scharf voneinander abgesetzt, das letzte hinten breit abgestützt, oben mit dem vorletzten verschmolzen . . . . *M. pistillum.*
  B. Praeoculare vorhanden.
    Ein Oculare, kein Postoculare; ein Annulus enthält $\frac{16—18}{12—14}$ Segmente . . . . *M. guentheri.*
    Ein Oculare und ein Postoculare; ein Annulus enthält $\frac{22}{16}$ Segmente . . . . *M. boulengeri.*

II. Zwei große Schilder hintereinander auf dem Kopf.
- A. Vorderes Kopfschild nicht länger als das hintere; 4 Paare von vergrößerten, aber nicht verlängerten Pectoralschildern, keine Praeanalpore .... *M. semipunctata.*
- B. Vorderes Kopfschild nicht länger als das hintere; 2 oder 3 Paare verlängerter Pectoralschilder, 1 Praeanalpore jederseits.
  - a. 1—2 Paare verlängerter Pectoralschilder.
    - α. Nasalia in Kontakt miteinander .... *M. galeata.*
    - β. Nasalia durch das Rostrale getrennt.
      1. Rostrale ungeteilt; 195 Körperringel . . *M. unirostralis.*
      2. Rostrale längshalbiert; 224—225 Körperringel *M. dumerilii.*
      3. Rostrale ungeteilt; 225—229 Körperringel; keine Praeanalporen .... *M. boveei.*
  - b. 3 Paare von verlängerten Pectoralschildern.
    - 38—39 $\left(\frac{20-21}{18}\right)$ Segmente in einem Körperringel *M. gigantea.*
    - 30 $\left(\frac{16}{14}\right)$ Segmente in einem Körperringel . . *M. scalper.*
    - 18 $\left(\frac{10}{8}\right)$ Segmente in einem Körperringel . . *M. magnipartita.*
- C. Vorderes Kopfschild länger als hinteres; keine Praeanalporen.
  - a. Pectoralschilder groß, langgestreckt.
    - α. Mittleres Paar von Pectoralen nach vorn verschmälert, seitliches └-förmig .... *M. anchietae.*
    - β. Mittleres Paar von Pectoralen nach vorn nicht verschmälert, seitliches nicht └-förmig.
      1. Drittes (äußerstes) Paar von Pectoralen vorhanden; 182 Annuli .... *M. leonhardi.*
      2. Drittes (äußerstes) Paar von Pectoralen fehlt; 191—215 Annuli .... *M. quadriscutata.*
  - b. Pectoralschilder klein, sehr zahlreich.
    - Praeoculare fehlt .... *M. jugularis.*
    - Praeoculare vorhanden .... *M. koppenfelsi.*

Übersicht der Arten.

M. capensis SMITH $\left(204-212,\ 10-12;\ \frac{24-28}{18-20}\right)$ *) BOULENGER, Cat. II p. 455. S. W., S. und S. O. Afrika.

---

*) Die Zahlen in der Klammer bei den einzelnen Arten bedeuten Zahl der Annuli am Rumpf und Schwanz; Segmente in jedem Annulus ober- und unterhalb der Seitenfurche.

M. sphenorhynchus PETERS $\left(198—202,\ 11—12;\ \frac{18—20}{14}\right)$ BOULENGER, Cat. II, p. 455. Sambesi.

M. welwitschi GRAY $\left(271—275,\ 22—23;\ \frac{20}{14}\right)$ BOULENGER, Cat. II, p. 456. Angola, Congo.

M. granti BLNGR. $\left(313,\ 26;\ \frac{18}{14}\right)$ BOULENGER, Proc. Zool. Soc. London 1907, p. 485, Fig. 141. Beira, Port. O. Afrika.

M. guentheri BLNGR. $\left(250—254,\ —;\ \frac{16—18}{12—14}\right)$ BOULENGER, Cat. II, p. 456. Congo.

M. boulengeri BTTGR. $\left(250,\ 28;\ \frac{22}{16}\right)$ BOETTGER, Zool. Anz. 1887, p. 649. Congo.

M. semipunctata BTTGR. $\left(206,\ 15—17;\ \frac{18}{16—18}\right)$ BOETTGER, Mt. Geogr. Ges. Lübeck (2) V, 1893, p. 89. Kamerun.

M. galeata HALLOWELL (214, 18; —) BOULENGER, Cat. II, p. 457. Liberia.

M. unirostralis MOCQUARD $\left(195,\ 17;\ \frac{10}{8}\right)$ MOCQUARD, Bull. Mus. Hist. Nat. 1903, p. 209. Gabun.

M. boveei MOCQUARD $\left(225—229,\ 21;\ \frac{10}{8}\right)$ MOCQUARD, Bull. Mus. Hist. Nat. 1903, p. 210. Franz. Congo.

M. dumerilii STRAUCH $\left(224—225,\ 21;\ \frac{10}{8}\right)$ BOULENGER, Cat. II, p. 457. Gabun.

M. gigantea PERACCA $\left(314—325,\ 23;\ \frac{20—21}{18}\right)$ PERACCA, Bull. Mus. Torino XVIII, Nr. 448. Congo.

M. scalper GÜNTHER $\left(234,\ 18;\ \frac{16}{14}\right)$ BOULENGER, Cat. II, p. 457. Angola.

M. magnipartita PETERS $\left(224,\ 21;\ \frac{10}{8}\right)$ „ „ „ p. 458. Gabun.

M. anchietae BOCAGE (199, 10; —) „ „ „ p. 458. Mossamedes.

M. leonhardi WERNER $\left(182,\ 10;\ \frac{20}{16}\right)$ WERNER, Jen. Denkschr. XVI, 1910, p. 328. Kalahari.

M. quadriscutata WERNER $\left(191—215,\ 11—12;\ \frac{20—26}{16—22}\right)$ WERNER, Jen. Denkschr. XVI, 1910, p. 328. D. S. W. Afrika.

M. jugularis PETERS $\left(206,\ 13;\ \frac{16-19}{14-16}\right)$ BOULENGER, Cat. II, p. 459. W. Afrika.

M. koppenfelsi STRAUCH $\left(208,\ 13;\ \frac{16-18}{16}\right)$ „ „ „ p. 459. Gabun.

M. pistillum BTTGR. $\left(306-314,\ 24-27,\ \frac{20}{14}\right)$ BOETTGER, Zool. Anz. 1895, p. 62. Sambesi.

Übersicht der afrikanischen *Amphisbaena*-Arten.

Nasalia bilden eine Sutur auf der Schnauze.

A. Mehr als 4 Praeanalporen.

a. Die Segmente der beiden ventralen Mittelreihen nicht doppelt so breit wie lang.

Nasalsutur so lang wie die praefrontale. Kein Oculare oder Postoculare. Mittlere Zwischen- und Unterkieferzähne verlängert. 247 + 20 Annuli, die mittleren mit 30—31 Segmenten .... *A. phylofiniens.*

b. Die Segmente der beiden ventralen Mittelreihen wenigstens doppelt so breit wie lang.

α. Praefrontale und Nasale getrennt vorhanden; 3 Frontalia .... *A. kraussi.*

β. Praefrontale und Nasale verschmolzen.

1. Erstes Supralabiale getrennt vorhanden.

Kein Kinnschild hinter dem Symphysiale . *A. leucura.*

Ein Kinnschild hinter dem Symphysiale . *A. petersii.*

2. Erstes Supralabiale mit dem Praefronto-Nasale und Praeoculare, Supraoculare und Oculare verschmolzen; ein kleines unpaares Frontale.

Frontale mit Oculare nicht in Kontakt; Temporalia nicht mit Labialen, Postfrontale nicht mit Occipitale verschmolzen; 22—24 Segmente in einem Annulus .... *A. muelleri.*

Frontale bildet eine Sutur mit Oculare; Temporalia mit 2. und 3. Labiale, Postfrontale mit Occipitale verschmolzen; 18 Segmente in einem Annulus .... *A. oligopholis.*

3. Erstes Supralabiale mit Praefronto-Nasale und Praefrontale in Kontakt. Frontale paarig.

Oculare vorhanden;

Annuli 200 + 28, ein Annulus aus 24 Segmenten bestehend .... *A. liberiensis.*

Annuli 237 + 13, ein Annulus aus 16 Segmenten bestehend . . . . *A. bifrontalis.*

Oculare fehlt; Annuli 235 + 29, ein Annulus aus 16 Segmenten bestehend . . . . *A. haugi.*

B. Nicht mehr als 4 Praeanalporen.

a. Zwei Praefrontalia, von Nasalen und Labialen gesondert.

α. 180—188 + 56—59 Annuli, $\frac{18-20}{16-18}$ Segmente in einem Annulus . . . . *A. violacea.*

β. 210 + 45—49 Annuli, $\frac{16}{14}$ in einem Annulus . *A. capensis.*

b. Vier Praefrontalia in einer queren Linie.

226—237 + 48 Annuli . . . . *A. quadrifrons.*

c. Praefrontale, Nasale und erstes Supralabiale jeder Seite verschmolzen.

240 + 20 Annuli; $\frac{14}{10}$ Segmente in einem Annulus

A. leonina.

Von diesen Arten sind die folgenden seit BOULENGERs Katalog II (1885) neu beschrieben worden:

A. phylofiniens TORNIER, Zool. Anz. XXII, 1899, p. 260. Deutsch-Ostafrika.

A. petersii BOULENGER, Ann. Mus. Genova 1906, p. 201 (Anm.). Goldküste und Ob. Niger.

A. oligopholis BOULENGER, Ann. Mus. Genova 1906, p. 201, fig. 1. Port. Guinea.

A. bifrontalis BOULENGER, Ann. Mus. Genova 1906, p. 202, fig. 2. Franz. Congo.

A. haugi MOCQUARD, Bull. Mus. Paris 1904, p. 301. Gabun.

A. capensis THOMINOT, Bull. Soc. Philom. Paris (7) XI, 18, p. 188. Ngami-See.

Übersicht der äthiopischen Amphisbaeniden.

Prosphyodontes.

I. Segmente der Pectoralregion nicht differenziert.

A. Kopf stark seitlich komprimiert, Rostrale sehr groß, mit gebogener Schneide . . . . *Anops* (*africanus* GRAY). W. Afrika.

B. Kopf ohne Schneide.

a. Praeanalporen vorhanden; mittlere Ventralia paarig. *Amphisbaena.*

b. Praeanalporen vorhanden. Nur eine mediane Reihe breiter Ventralia. Kein Frontale; Nasale, 1. Labiale, Praefontale und Oculare verschmolzen

Placogaster (*feae* BLNGR.). Port. Guinea.

c. Keine Praeanalporen; mittlere Ventralia paarig. Nasale, 1. Labiale, Praefrontale und Oculare verschmolzen .... *Chirindia.*

II. Segmente der Pectoralregion mehr weniger vergrößert oder winkelige Reihen bildend.

Schnauze schwach komprimiert, Nasalia lateral; Pectoralsegmente nicht vergrößert, in winkeligen Reihen

Geocalamus (*modestus* GTHR.). O. Afrika.

Schnauze niedergedrückt, breit, vorspringend, mit scharfer horizontaler Schneide. Nasalia unterständig. Pectoralsegmente vergrößert .... *Monopeltis.*

Emphyodontes.

Drei große obere Kopfschilder außer dem Rostrale

Pachycalamus (*brevis* GTHR.). Sokotra.

Ein einziges großes oberes Kopfschild außer dem Rostrale; Schwanz komprimiert .... *Agamodon.*

(Annuli 129—136 + 17 . . . *A. anguliceps* PTRS. } Somaliland.
„ 147 + 23 . . . *A. compressus* MOCQ. } Somaliland.
„ 161 + 18 . . . *A. arabicus* ANDERS. Arabien.)

Familie Scincidae.

Egernia dahlii BLNGR.

Ann. Mag. N. H. (6) XVIII. 1897, p. 423.

Adelaide (leg. AD. ZIETZ).

Ein Exemplar mit 46 Schuppenlängsreihen, in der Färbung typisch. Das Frontonasale bildet eine kurze Sutur mit dem Rostale, ist jedoch vom Frontale durch die breit in Kontakt befindlichen Praefrontalia getrennt. Frontale weniger als doppelt so lang wie breit, so lang wie Interparietale und Nuchalia zusammen; 5 Supraocularia, das 2. am größten; Supraciliaria 10, von vorn nach hinten an Breite abnehmend; 6. und 7. Supralabiale unter dem Auge, höher als die vorhergehenden, das 8. höher als das 7.; zwei große übereinanderstehende Temporalia, das untere etwa doppelt so hoch wie das obere; ein Paar Nuchalia in Kontakt hinter

dem Interparietale. Ohröffnung kleiner als die Augenöffnung, von vier stumpfen Auricularschuppen großenteils verdeckt. Schuppen glatt, in 36 Längsreihen, die seitlichen kleiner als die dorsalen und ventralen. Die 4. Zehe erreicht die Achselhöhle; 4. Zehe unterseits mit 27 höckerig zweikieligen Lamellen. Schwanz am Ende schwach zusammengedrückt, glattschuppig. Diese Art war erst aus Nordwestaustralien (Roebuck-Bai, leg. DAHL) bekannt. Sollte es mit dem Fundort „Adelaide“ bei dieser Art nicht dieselbe Bewandtnis haben wie bei *Nephrurus platyurus?*

Mabuia quinquecarinata WERN.

Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 1896, p. 12.

Perak, Umgebung von Kwala Kangsar, Halbinsel Malacca (B. JACHAN).

Schuppen in 18 (gekielt) + 6 (ventral, glatt) Längsreihen. Zwei Paar Nuchalia; Hinterbein erreicht mit der Spitze der 4. Zehe die Achselhöhle. Oberseite einfarbig braun; nur Schwanz mit hellem kleinen, in einem nach vorn offenen Winkel angeordneten Flecken; diese Winkel sind vorn dunkler gesäumt.

Anscheinend neu für das Festland, bisher nur aus Sumatra bekannt gewesen. Totallänge 195, Kopfrumpflänge 63 mm.

Zwei weitere von mir untersuchte Exemplare haben 28 Schuppenreihen, davon 8 ventrale ungekielt; keine Nuchalia. (Songei Lalah, Indragiri, Sumatra, leg. W. BURCHARD.)

Mabuia occidentalis PTRS.

Deutsch-S.W.Afrika (Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten).

Sq. 30. ♀ mit 10 reifen Eiern in den Ovidukten (17 × 10 mm).

Totallänge 227 mm, Kopfrumpflänge 115 (nicht genau, da das Exemplar, anscheinend durch einen Stockhieb, fast vollständig in der Mitte auseinandergeschlagen ist).

Subdigitallamellen 26, scharf einkielig. Schuppen vorn ganz glatt.

Lygosoma (Hinulia) indicum GRAY.

BOULENGER, Cat. Liz. III, p. 241, Taf. XVI, fig. 1, 1887 und Proc. Zool. Soc., London 1899, p. 162.

Ein Exemplar aus Futschau, leg. SIEMSSEN, wahrscheinlich ♀.

Totallänge 216 mm; Kopfrumpflänge 90, Kopf 21 × 12,5, Vorderbein 25, Hinterbein 37 mm. 38 Schuppenreihen um die Rumpfmitte; 2 vordere Lorealia übereinander; 5 Supraocularia. Weitere, kleinere Exemplare von derselben Lokalität unterscheiden sich durch nur 1 Loreale, meist nur 4 (eines 4—5) Supraocularia. Frontonasale und Frontale

entweder eine lange oder nur eine ganz kurze Sutur bildend. Oberseite mit kleinen schwarzen Punkten. Dunkles Dorsolateralband nach hinten immer undeutlicher werdend, vorn weiß gefleckt, dann fein weiß, braun und schwarz getüpfelt. Lippenränder mit schwarzen Flecken. Ein undeutlicher weißer Streifen vom Suboculare zum Ohr und Vorderbeinansatz.

Die Exemplare aus Fokien, wahrscheinlich ♀♀ mit dunklem Seitenband, welches oben hell gerändert und von einem weißen Streifen durchschnitten ist. Oberseite einfarbig oder dunkel punktiert. Oberlippe einfarbig oder gefleckt. — Die von BOULENGER aus China genannten Exemplare haben nur 34—36 Schuppenreihen.

Lygosoma (Hinulia) anomalopus BLNGR. (**paradoxum** WERN.)

BOULENGER, P. Z. S. London 1890, p. 84, Taf. XI, fig. 4.
WERNER, Verh. Zool. bot. Ges. Wien 1896, p. 13, Taf. I, fig. 3.

Bandar Kwala, N. O. Sumatra (O. PUTTFARKEN leg.).

Diese durch ihre Zehenbildung sehr auffallende Art liegt in einem wohlerhaltenen ♂ Exemplare vor.

Totallänge 141, Kopfrumpflänge 60 mm (Schwanz von der Basis an regeneriert). Hinterbein reicht mit der Spitze der 4. Zehe bis an den Hinterrand des Auges. Frontonasale mit dem Rostale eine lange, mit dem Frontale eine kurze Sutur bildend. 6 Supraocularia, die ersten 3 in Kontakt mit dem Frontale.

Oberseite rötlichbraun mit verwaschenen gelblichen Querbinden. Eine dunkle Linie vom Nasenloch zum Auge und von hier, über dem Tympanum hinziehend, bis zur Schwanzwurzel; längs der Körperseite ist dieses dunkelrotbraune Band breit und unregelmäßig wellig. Gliedmaßen oben hell gefleckt und gebändert; Vorderrand des Vorderarms und Unterschenkels, Hinterrand des Oberschenkels dunkel gefleckt.

Lygosoma (Liolepisma) mustelinum O'SH.

New South Wales (PRESTON).

Ein Exemplar mit 24 Schuppenlängsreihen und paarigen Frontoparietalen. Schnauze länger als beim Typus. Oberseite mit sehr undeutlicher Zeichnung, so daß sie bei nicht genauer Untersuchung einfarbig braun erscheint. Unterseite weiß, die des Schwanzes jederseits von einer feinen dunklen Linie eingefaßt, in der Mitte mit einer Fleckenlängsreihe, die etwa im zweiten Drittel des Schwanzes beginnt, hier sehr unregelmäßig ist und erst im dritten sich in der Medianlinie hält.

Totallänge 130, Kopfrumpflänge 44 mm.

West-Australien (TIMMERMANN).

Exemplar mit 22 Schuppenreihen. Frontoparietalia paarig. Zeichnung der Oberseite deutlicher als bei dem von Boulenger abgebildeten Exemplar, da einzelne der dunklen Längsstrichel der Oberseite stärker verdunkelt und auch der Dorsalteil des Schwanzes von einer dunklen Längslinie jederseits begrenzt ist.

Lygosoma (Liolepisma) miangense n. sp.

Pulo Miang, Ostküste von Borneo (Dr. TH. LORENZ leg. 1901).

Aus der Gruppe des *L. semperi* und *pulchellum*, spitzschnauzig, mit 24 Schuppenlängsreihen; von *L. semperi* durch die kleine rundliche Ohröffnung, die längeren Hinterbeine (erreichen den Ellbogen), von *L. pulchellum* durch die wenig verlängerte 4. Zehe, kleine Ohröffnung und nur 4 Supraocularia verschieden. Entfernung zwischen Schnauzenspitze und Vorderbein wenig geringer als die zwischen Achselhöhle und Hinterbeinansatz. Praefrontale bilden eine deutliche Sutur. Frontale in Kontakt mit dem 1. und 2. Supraoculare. 3 Paar Nuchalia; 4 Supralabialia vor dem Suboculare. Finger und Zehen in den Gelenken winkelig gebogen, die 4. unterseits mit 21 glatten Lamellen. Sonst wie pulchellum, Färbung aber wie folgt: Oberseite mattgoldig, mit zwei schwarzbraunen Längsstreifen, die vom Rostrale über die Supraocularia und Parietalia, die Außenhälfte der medianen vergrößerten Schuppenreihe und die ganze anstoßende ebenfalls noch vergrößerte Reihe bis über die Sacralgegend hinaus; von hier ab werden die Streifen heller, undeutlicher und verschwinden im zweiten Schwanzdrittel vollständig. Eine dunkle Linie vom Auge zum Vorderbeinansatz; Gliedmaßen hellbräunlich, undeutlich gelblich gefleckt; Finger und Zehen an den Gelenken dunkel gebändert. Unterseite einfarbig grünlichweiß, Schwanz gelblich wie oben.

Totallänge 95, Kopfrumpflänge 39 mm.

Lygosoma (Riopa) opisthorhodum n. sp.

Bandar Kwala, N. O. Sumatra, O. PUTTFARKEN leg.

Songei Lalah, Indragiri, Sumatra, W. BURCHARD leg.

Nächstverwandt dem afrikanischen *L. durum*. Schnauze kurz, mit steil abfallenden, wenn auch nicht vertikalen Seiten. Kopfschilder vollkommen glatt. Ein Paar Supranasalia, median in Kontakt; Frontonasale mit dem Frontale eine breite Sutur bildend, dieses 7eckig, über $1\frac{1}{2}$mal so lang wie breit, nach hinten wenig verschmälert; 4 Supraocularia, die beiden vordersten mit dem Frontale in Kontakt; Frontoparietalia, Interparietale und Parietalia getrennt vorhanden, diese hinter dem Interparietalia aneinanderstoßend. Keine Nuchalia. Schläfen mit glatten, großen Schuppen bedeckt. Fünftes Supralabiale unter dem Auge. Ohr-

öffnung klein, rund. 30 Schuppen rund, die dorsalen und lateralen stark dreikielig, die 10 ventralen Reihen glatt. Praeanalschuppen 4, wenig vergrößert. Hinterbeine erreichen, nach vorn gelegt, die nach hinten gerichteten Vorderbeine nicht. Subdigitallamellen etwa 13 auf der Unterseite der 4. Zehe.

Oberseite vorn schwarzbraun, nach hinten immer heller werdend, auf dem Schwanz in hellrotbraun übergehend. Eine bogenförmige helle Linie zieht über den Vorderrand der Frontale, den Außenrand des oberen Augenlides, dann parallel zur Mundspalte oberhalb der Schläfe an die Körperseite, in der Mitte der Entfernung zwischen Vorder- und Hinterbein allmählich sich verlierend. Unterseite bräunlichgelb, Suturen der Sublabialia braun.

Kopfrumpflänge 93 mm.

Obwohl das Exemplar von Bandar Kwala kleiner ist als das andere und der Schwanz unvollständig ist, so habe ich es doch wegen der besseren Erhaltung namentlich der Schnauzengegend als Typus für die Artbeschreibung gewählt. Von ihm unterscheidet sich das Indragiri-Exemplar in folgenden unwesentlichen Punkten. 4. Supralabiale unter dem Auge. Beine noch kürzer als beim vorigen Exemplar, die Länge des Hinterbeines wenigstens zweimal (Zehen defekt) in der Entfernung vom Vorder- und Hinterbein enthalten.

Färbung ganz wie voriges Exemplar, aber eine weißliche Linie vom unteren Augenrand nahe dem Oberlippenrande und durch die Ohröffnung bis gegen den Vorderbeinansatz hinziehend.

Totallänge 97, Kopfrumpflänge 45 mm.

Typhlosaurus caecus Cuv.

D. S. W. Afrika (Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten).

Totallänge 222 mm, Kopfrumpflänge 182 mm.

Schnauze unterseits flach, mit stumpfer Kante. Frontale etwas größer (breiter) als das Interparietale. Parietalia bilden eine sehr kurze Sutur. Oben dunkel bleigrau, Unterseite des Kopfes weißlich, nach hinten wird die unregelmäßig weiße Mittelzone der Unterseite immer schmäler und schließlich auf einzelne Flecken beschränkt. Hinterer Rumpfabschnitt und Schwanz einfarbig dunkel.

— — —

Eingegangen am 27. Mai 1910.

Oligochäten von verschiedenen Gebieten.

Von *W. Michaelsen.*

Mit einer Tafel und 26 Abbildungen im Text.

Die vorliegende Arbeit enthält hauptsächlich die Beschreibungen vieler neuer und weniger bekannter Oligochätenarten sowie kürzere Erörterungen über bisher unklare Punkte in der Organisation gewisser Oligochäten. Ich füge auch den deutschen Text einiger in fremder Sprache und in schwer zugänglichen Werken bezw. Zeitschriften veröffentlichter älterer Artbeschreibungen ein. Da die fremdsprachlichen Originalbeschreibungen entweder von fremder Hand aus dem deutschen Urtext in die betreffende Sprache übertragen worden sind oder die Korrektur der Abhandlungen lediglich von fremder Hand ausgeführt werden konnte, so habe ich mit den hier vorliegenden Beschreibungen viele auf falscher Übersetzung oder verständnisloser Korrektur beruhende Unklarheiten und Irrtümer der Originalbeschreibungen zu verbessern. Bei Stellen, wo die Angaben der hier vorliegenden Beschreibungen von denen der Originalbeschreibungen abweichen, sind stets die hier vorliegenden als die maßgeblicheren anzusehen.

Das der vorliegenden Arbeit zugrunde liegende Material gehört zum größten Teil dem Naturhistorischen Museum zu Hamburg an. Bei Arten, die in diesem Museum nicht vertreten sind, wurde angegeben, in welcher Sammlung die betreffenden Originalstücke aufbewahrt werden.

Für die Beschaffung von Untersuchungsmaterial bin ich in erster Linie Herrn C. SANDERS in Landana, Portugiesisch-Kongo, zu Dank verpflichtet. Meiner Bitte in liebenswürdigster Weise nachkommend, ließ Herr SANDERS an verschiedenen Örtlichkeiten des westlichen Kongogebietes Regenwürmer sammeln und setzte mich dadurch in den Stand, den Charakter der Oligochätenfauna dieser „terra incognita“ in den hauptsächlichsten Zügen festzustellen. Auch der Fund des Herrn Dr. DALZIEL von Yola in Adamaua wirft einen ersten Lichtstrahl in ein bisher ganz dunkles Oligochätengebiet. Neue Regenwurmarten, deren Beschreibung unten folgt, gingen dem Hamburger Museum außerdem noch zu von den Herren Dr. H. BRAUNS, Dr. A. M. LEA, Dr. F. OHAUS, Kapitän R. PAESSLER, Konsul G. SIEMSSEN und meinem westaustralischen Freunde JOHN M. WHISTLER. Ihnen allen sei auch an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen.

Fam. Moniligastridae.

Gen. Drawida Mich.

Bemerkung: Ich habe bisher diese Gattungsbezeichnung als ein Wort weiblichen Geschlechtes behandelt. Es ist jedoch wohl sprachlich korrekter, es als männlich aufzufassen. Ich ersetze deshalb in den Artnamen die weibliche Endung der adjektivischen Bezeichnungen durch die männliche.

Drawida japonicus Mich.

1892. *Moniligaster japonicus* MICHAELSEN, Terricolen der Berliner Zoologischen Sammlung II. In: Arch. Naturg. LVIII[1], p. 232.

1893. *Moniligaster bahamensis* BEDDARD, On some new Species of Earthworms from various parts of the World. In: Proc. zool. Soc. London 1892, p. 690, Pl. V, Fig. 1—5.

Die Art *Drawida japonicus* wurde 1892 von mir nach einem reifen, aber noch gürtellosen, und einem anscheinend unreifen, tatsächlich aber halbreifen Stück aufgestellt. Beide Stücke stammten aus einer und derselben Lokalität, die allerdings nur durch die allgemeine Bezeichnung „Japan, HILGENDORF S." festgestellt war. An der artlichen Zusammengehörigkeit dieser beiden Stücke ist trotz gewisser Verschiedenheiten nicht zu zweifeln. Es ist nicht wohl anzunehmen, daß jene Lokalität, die nicht zu dem eigentlichen Gebiet der Gattung *Drawida* gehört, gleich zwei eingeschleppte Arten einer Gattung beherbergte, die nie wieder in Japan gefunden wurde. Außerdem liegen die Unterschiede zwischen beiden Stücken durchaus im Bereich der Variabilität, und es stehen ihnen sehr charakteristische Übereinstimmungen gegenüber. Die Originalbeschreibung beruhte lediglich auf der Untersuchung des größeren, reiferen Stückes, das zunächst freihändig präpariert wurde, und dessen herausgehobene innere Organe dann in eine Schnittserie zerlegt wurden. Da die erste Untersuchung viele Lücken in unserer Kenntnis von dieser Art ließ, und zweifellos auch durch irrtümliche Deutungen Unklarheiten geschaffen wurden, so opferte ich nun die im Hamburger Museum aufbewahrte Cotype, jenes zweite, unreifere Stück, indem ich dessen Vorderende zwecks genauerer Untersuchung in eine Schnittserie zerlegte. Es bestätigte die Prüfung dieser Schnittserie meine Vermutung, daß die vermeintliche Samentasche der Originalbeschreibung gar keine Samentasche, sondern eine Pubertätspapille sei, derart, wie sie sich bei f. *Siemsseni* MICH. (siehe unten) finden. Der Übersichtlichkeit wegen fasse ich im folgenden die Charakteristik des *D. japonicus* f. *typica*, wie sie sich nach Kombinierung der Originalbeschreibung mit den Resultaten der neueren Untersuchung ergibt, zusammen und lasse die Diagnose bezw. Neubeschreibung zweier anderer zu dieser Art gehörenden Formen folgen.

F. typica.

Fundnotiz: Japan; Prof. HILGENDORF leg.

Äußeres: Dimensionen des größeren, reiferen Stückes: Länge 28 mm, Dicke 3 mm, Segmentzahl 95 (Hinterende regeneriert!).

Färbung: grau.

Kopf prolobisch.

Borsten eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz annähernd gleich den mittleren lateralen (*aa* = ca. *bc*). Dorsalmediane Borstendistanz annähernd gleich dem halben Körperumfang.

Männliche Poren auf augenförmigen Porophoren, auf Intersegmentalfurche 10/11 etwas lateral von den Borstenlinien *b*, diesen näher als den Borstenlinien *c*.

Samentaschenporen unscheinbar, auf Intersegmentalfurche 7/8 dicht unterhalb der Borstenlinien *c*, mit ihrem oberen Ende an dieselben heranreichend.

Pubertätspapillen in variabler Anordnung, paarig oder unpaarig. (Nähere Schilderung siehe unten!)

Innere Organisation: Dissepiment 5/6—8/9 ziemlich stark verdickt, besonders stark 6/7 und 7/8; Dissepiment 9/10 dorsal etwa um eines halben Segmentes Länge, Dissepiment 10/11 um etwas mehr als eines ganzen Segmentes Länge nach hinten verschoben; Dissepiment 10/11 und 11/12 am Rande miteinander verwachsen, eine kleine, den Darm bogenförmig umfassende Kammer bildend; Dissepiment 11/12, 12/13 und 13/14 dorsal ein Geringes nach hinten verschoben.

Darm: 2 oder 3 Muskelmagen im 12. und 13. oder im 11., 12. und 13. Segment, der des 11. Segments, falls nicht ganz fehlend, viel kleiner als die beiden übrigen. In diesen Muskelmagenverhältnissen liegt der Hauptunterschied zwischen den beiden Originalstücken. Während das größere Stück, wie ich durch Nachprüfung der Schnittserie noch wieder feststellen konnte, nur 2 im 12. und 13. Segment besitzt, weist das neuerdings untersuchte kleinere Stück einen weiteren Muskelmagen, der aber viel kleiner ist als die übrigen, im 11. Segment auf.

Männliche Geschlechtsorgane: Testikelblasen kugelig oder unregelmäßig eiförmig, durch Dissepiment 9/10 nur schwach oder gar nicht eingeschnürt, zum größeren Teil im 10. Segment, zum kleineren Teil im 9. Segment. Prostaten dick- und kurz-schlauchförmig, mit dickem Besatz birnförmiger Drüsen, oberflächlich uneben.

Weibliche Geschlechtsorgane: Ovarien im verengten, bogenförmigen 11. Segment.

Samentaschen: Ampulle birnförmig, Ausführgang sehr lang und dünn, locker geknäult, ganz im 8. Segment. Muskulöser Atrialraum klein, einfach birnförmig, nach hinten in das 8. Segment hineinragend. Der

Ausführgang der Haupttasche mündet ungefähr in der Mitte des muskulösen Atrialraumes in diesen ein, dicht vor dessen Eintritt in das dicke Dissepiment bezw. in die Leibeswand.

F. Siemsseni n. f.

Fundnotiz: China, Futschou; Konsul G. SIEMSSEN em.

Vorliegend ein Exemplar.

Äußeres: Dimensionen: Länge ca. 120 mm, Dicke 2—4 mm, Segmentzahl ca. 300 (sehr ungenau!).

Färbung: braun (infolge schlechter Konservierung).

Borsten eng gepaart. Am Mittelkörper ventralmediane Borstendistanz deutlich kleiner als die mittleren lateralen; gegen das Vorderende erweitert sich die ventralmediane Borstendistanz, so daß sie etwa vom 9. Segment an gleich den mittleren lateralen wird ($aa = 1 - 7/6\, bc$). Dorsalmediane Borstendistanz annähernd gleich dem halben Körperumfang (dd = ca. $1/2\, u$, ungenau!).

Innere Organisation: Darm mit ungefähr 6 gleichgroßen Muskelmagen.

Im übrigen wie die typische Form (jedoch Dissepiment-Verschiebung nicht nachgewiesen!).

F. bahamensis (Bedd.).

1893. *Moniligaster bahamensis* BEDDARD l. c.

Diagnose: Ventralmediane Borstendistanz etwas kleiner als die mittleren lateralen ($aa < bc$). [Nur nach der BEDDARDschen Abbildung, l. c. Fig. 3, die vielleicht nicht maßgeblich ist, festgestellt.]

Darm mit 3 Muskelmagen im 13.—15. Segment.

Im übrigen, soweit die Originalbeschreibung und die Abbildungen erkennen lassen, wie die typische Form.

Fundnotiz: Bahama-Inseln; durch die Kew Gardens.

Bemerkungen zu *D. japonicus* und seinen Formen: Die obigen zu einer Art zusammengefaßten Formen sind zweifellos sehr nahe miteinander verwandt, so daß mir selbst die Sonderung in verschiedene Formen nicht in allen Fällen vollkommen gerechtfertigt erscheinen will. Die Hauptunterschiede beruhen auf der Zahl und Lage der Muskelmagen, deren wir bei f. *typica* 2 oder 3 im (11.), 12. und 13. Segment, bei f. *bahamensis* 3 im 13.—15. Segment, bei f. *Siemsseni* dagegen 6 (im 11.—16. Segment?) finden. Wie wir seit den BOURNEschen Untersuchungen wissen, und wie meine eigenen Untersuchungen bestätigen, ist die Zahl und Lage der Muskelmagen bei den Moniligastridenarten eigentümlicherweise sehr variabel. Allerdings ist eine so starke Variabilität in der Zahl, wie sie die Zusammenfassung von dem typischen *D. japonicus* und der f. *Siemsseni* zur Voraus-

setzung hat, bisher nicht zu unserer Kenntnis gekommen. Daher mag die Absonderung der f. *Siemsseni* jedenfalls gerechtfertigt sein. F. *bahamensis* dagegen unterscheidet sich von der typischen Form sicher nur durch die Lage der Muskelmagen, vielleicht auch noch durch die Anordnung der Borsten; doch ist der letztere Charakter nicht sicher festgestellt (bei f. *bahamensis* nur aus einer Abbildung herausgelesen). Die Sonderung der f. *bahamensis* ist deshalb weniger sicher.

Als wichtiger Charakter des *D. japonicus* s. l. ist außer der Lage der Geschlechtsporen besonders die Gestalt der Samentaschen anzusehen, die in allen Fällen mit einem sehr kleinen, einfach birnförmigen, in die Leibeshöhle des 8. Segments hineinragenden muskulösen Atrialraum ausgestattet sind. Die Abbildung BEDDARDs von der Samentasche der f. *bahamensis*, l. c. Fig. 2, läßt den sicheren Schluß zu, daß diese Form in dieser Hinsicht durchaus mit den übrigen Formen übereinstimme, und zwar nicht nur in der Gestaltung, sondern auch in dem bedeutsamen Charakter der Lage. Aus dem engen Aneinanderschmiegen von muskulösem Atrialraum und dem distalen Ende des Ausführganges läßt sich ersehen, daß beide in das gleiche, also in das 8. Segment hineinragten; hätte der muskulöse Atrialraum in das 7. Segment hineingeragt, so würde eine bedeutende Divergenz zwischen diesem Organ und dem Ende des Ausführganges die Folge gewesen sein. Auch die Gestaltung des männlichen Atriums mit dem dicken Besatz großer, mehrzelliger, birnförmiger Drüsen ist bei allen Formen die gleiche, charakteristische.

Der hauptsächlichste entscheidende Charakter des *Drawida japonicus* ist das Vorkommen von Pubertätspapillen; meines Wissens sind derartige Organe bei keiner anderen *Drawida*-Art gefunden worden. Am deutlichsten ausgebildet sind diese Pubertätspapillen bei dem Originalstück der f. *Siemsseni;* doch fehlen sie auch den Originalen der typischen Form und der f. *bahamensis* nicht; wenngleich sich in den Originalbeschreibungen dieser Formen keine Angabe darüber findet. BEDDARD unterlag dem gleichen Irrtum wie ich, als er diese Organe für die Samentaschenausmündungen hielt. Die beiden großen Papillen in der hinteren Partie des 7. Segments, die er in Figur 3 als Samentaschenporen (Spermatothecal pore) bezeichnet, sind sicher keine Samentaschenporen; es sind Pubertätspapillen, ebenso wie die unpaarige, angeblich linkerseits auf Intersegmentalfurche 9/10 liegende sogenannte Samentasche meiner typischen Form von *D. japonicus* keine Samentasche, sondern ein Pubertätsorgan ist. Die Samentaschenporen sind bei *D. japonicus* und seinen Formen ganz unscheinbar, sicher sowohl von BEDDARD wie von mir übersehen worden. Die Pubertätsorgane erscheinen bei voller Ausbildung äußerlich als quer-ovale oder kreisrunde Erhabenheiten; auf der Kuppe derselben erkennt man ein sehr regelmäßig kreisrundes Loch, das durch eine kugelige Drüsenmasse ausgefüllt

wird. Von innen betrachtet, stellen sich die Pubertätsorgane als dicke, fast kugelige, oberflächlich glatte, mehr oder weniger in die Leibeshöhle hineinragende Polster dar. Die Zahl und Anordnung der Pubertätsorgane ist sehr variabel. Bei dem Originalstück der typischen Form fand sich nur ein einziges Organ linksseitig hinten am 9. Segment in der Borstenlinie *ab*, bei der Cotype linkerseits eines hinten am 8., rechterseits je eines am 7. und 9. Segment, und zwar zwischen den Borstenlinien *b* und *c*. F. *bahamensis* besitzt ein einziges Paar dieser Organe hinten am 7. Segment zwischen den Borstenlinien *b* und *c*. Die größte Zahl weist das Originalstück von f. *Siemsseni* auf, nämlich: je ein Paar hinten am 7. und vorn am 8. Segment (die rechtsseitige des letzten Paares etwas nach hinten gerückt), ferner ein unpaariges rechts am 10. Segment, ein Paar vorn am 11. Segment, und zwar medial-hinten eng an die männlichen Porophoren angeschmiegt, dann noch ein unpaariges rechts hinten am 11. Segment und schließlich ein unpaariges ventralmedian vorn am 12. Segment.

Einer Besprechung bedarf noch die Beziehung des *D. japonicus* zu *D. Willsi* MICH.[1]) Auch diese Art besitzt ein Paar Papillen, und zwar auf Intersegmentalfurche 9/10. Diese Papillen sind aber kaum den Pubertätspapillen des *D. japonicus* homolog zu erachten. Das mit diesen Papillen zusammenhängende Organ des *D. Willsi* ist durchaus den männlichen Atrien gleichgebildet, mit dem charakteristischen Drüsenbesatz, zweifellos ein rudimentäres vorderes Atrienpaar, während die Pubertätsorgane des *D. japonicus* ganz anders aussehen als die männlichen Atrien. Wollte man diese Pubertätsorgane auch als rudimentäre Atrien ansehen, so müßte man eine sehr weitgehende Zurückbildung derselben annehmen, vor allem einen Verlust des Lumens und des Besatzes mit birnförmigen Drüsen. Nach den neueren Untersuchungen ist jedenfalls festgestellt, daß die von mir als fraglich hingestellte Identität von *D. Willsi* mit *D. japonicus* (l. c. p. 117) nicht besteht. Wir wissen jetzt, daß *D. japonicus* nicht nur in der Lage der Geschlechtsporen, sondern auch in der Gestaltung der Samentaschen weit von *D. Willsi* abweicht (bei *D. Willsi* ragen die muskulösen Atrialräume der Samentaschen in das 7. Segment hinein und sind auch etwas größer als bei *D. japonicus*.

Fam. Megascolecidae.

Subfam. Acanthodrilinae.

Ich halte es für angebracht, die den Hauptästen des Stammbaumes entsprechenden Abteilungen dieser Unterfamilie als Sektionen zu sondern und nebeneinander zu stellen.

[1]) W. MICHAELSEN, The Oligochaeta of India, Nepal etc. In: Mem. Indian Mus. I, p. 143.

Bestimmungstabelle der Sektionen und Gattungen.

1a. Rein meganephridisch.
2a. 2 Paar Hoden und Samentrichter im 10. und 11. Segment.
3a. Hoden und Samentrichter frei.
4a. Nephridialporen jederseits in einer Längsreihe.
5a. Prostataporen am 17. oder am 17. und 19. Segment .... ***Eodrilacea.***
6a. Muskelmagen wohl ausgebildet.
7a. Prostataporen 2 Paar am 17. und 19. Segment.
8a. 8 Borsten an einem Segment .... *Eodrilus.*
8b. Mehr als 8 Borsten an einem Segment .... *Perieodrilus.*
7b. Prostataporen 1 Paar am 17. Segment.
9a. 8 Borsten an einem Segment .... *Rhododrilus.*
9b. Mehr als 8 Borsten an einem Segment .... *Dinodriloides.*
6b. Muskelmagen rudimentär oder fehlend .... *Microscolex.*
5b. Prostataporen am 18. Segment .... ***Diplotremacea.***
Einzige Gattung .... *Diplotrema.*
4b. Nephridialporen jederseits alternierend in 2 Längsreihen .... ***Neodrilacea.***
10a. 8 Borsten an einem Segment.
11a. 2 Paar Prostataporen am 17. und 19. Segment .. *Maoridrilus.*
11b. 1 Paar Prostataporen am 17. Segment .... *Neodrilus.*
10b. Mehr als 8 Borsten an einem Segment .... *Plagiochaeta.*
3b. Hoden und Samentrichter in Testikelblasen eingeschlossen . ***Acanthodrilacea.***
Einzige Gattung .... *Acanthodrilus.*
2b. 1 Paar Hoden und Samentrichter im 10. oder 11. Segment.
12a. Hoden und Samentrichter im 11. Segment. ***Maheinacea.***
Einzige Gattung .... *Maheina.*
12b. Hoden und Samentrichter im 10. Segment.. ***Chilotacea.***
13a. 2 Paar Prostataporen am 17. und 19. Segment. *Chilota.*
13b. 1 Paar Prostataporen am 17. oder 18. Segment.
14a. Prostataporen am 17. Segment .... *Yagansia.*
14b. Prostataporen am 18. Segment .... *Udeina.*
1b. Im Mittelkörper büschelige Mikronephridien neben den Makronephridien. ***Howascolecea.***
Einzige Gattung .... *Howascolex.*

Sectio Eodrilacea.

Diagnose: Rein meganephridisch; Nephridialporen jederseits in einer Längsreihe. 2 Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Prostataporen am 17. oder 17. und 19. Segment.

Gen. Eodrilus Mich.

Eodrilus dauphinianus n. sp.

Fundnotiz: Madagaskar, Port Dauphin; SIKORA leg. 1901 (Zool. Institut Göttingen).

Untersucht ein vollständiges, geschlechtsreifes Exemplar.

Äußeres: Dimensionen: Länge 110 mm, Dicke $4^1/_2$ mm, Segmentzahl ca. 230 (nach sehr unsicherer Zählung und stellenweiser Schätzung).

Färbung im allgemeinen bleich, weißlich; pigmentlos. Gürtel blaßchamoisfarbig.

Kopf anscheinend prolobisch; Kopflappen kreisrund, kalottenförmig, etwas in das regelmäßig ringförmige 1. Segment eingezogen. 1.—3. Segment einfach, 4.—6. Segment 2ringlig, 7. Segment und folgende 4ringlig; an den Segmenten des Mittelkörpers geht diese Vierringligkeit durch etwas unregelmäßige weitere Teilung der Ringel in Vielringligkeit über. An den Segmenten des Hinterendes wird die Ringelung schwächer, bis sie schließlich ganz schwindet und die Segmente wieder einfach werden. Die Ringelfurchen sind stellenweise kaum schwächer als die Intersegmentalfurchen, so daß sich die verschiedenen Segmente nur undeutlich oder gar nicht voneinander abheben. Das Zählen der Segmente wird dadurch erschwert.

Die Borsten sind ungemein zart, sehr eng gepaart. In der Mitte des anteclitellialen Körpers sind die mittleren lateralen Borstendistanzen ungefähr gleich den ventralmedianen, die dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich dem halben Körperumfang: *aa* = ca. *bc*, *dd* = ca. $^1/_2$ *u*.

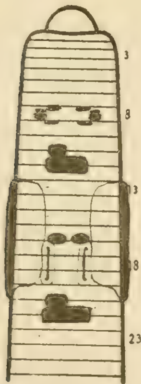


Fig. I.
Eodrilus dauphinianus n. sp.
Vorderende von der Ventralseite, schematisch.

Rückenporen vorhanden, aber unscheinbar, nur postclitellial bei Betrachtung der Leibeswand von der Innenseite erkannt.

Gürtel sattelförmig, ventralmedian zwischen den Borstenlinien *a* nicht ausgebildet, dorsal am 13.—20. Segment (= 8), lateral nur bis an Intersegmentalfurche 19/20 nach hinten reichend.

Prostataporen am 17. und 19. Segment ungefähr in den Borstenlinien *ab*, jederseits durch eine gerade gestreckte Samenrinne verbunden. Jede Samenrinne ist von einer die dazu gehörenden Prostataporen umkreisenden, undeutlich begrenzten wallartigen Erhabenheit eingefaßt.

Männliche und weibliche Poren nicht erkannt.

Samentaschenporen auf oder dicht hinter Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, ungefähr in den Borstenlinien *ab*. Der vorderste Ringel des 7. und des 8. Segments trägt ungefähr in den Borstenlinien *ab*, wenn nicht ein sehr Geringes medialwärts verschoben, jederseits eine kleine querovale Papille. Es ließ sich nicht feststellen, ob die Samentaschenporen auf diesen Papillen oder an ihrem Vorderrande liegen.

Äußere Pubertätsorgane: Die 2., 3. und 4. Ringel des 8. Segments

tragen lateral von den Borstenlinien b kleine quer-ovale Papillen, deren beide hintere jederseits (die des 3. und 4. Ringels) miteinander verschmolzen sind. Zusammen mit den Papillen der Samentaschenporen bilden diese Pubertätspapillen jederseits einen (die Samentaschenporen einer Seite verbindenden?) medial konkaven, unterbrochenen Drüsenwall. Breite, stark erhabene, gerundet rechteckige Pubertätspolster liegen auf Intersegmentalfurche 10/11 (nur rechtsseitig), 11/12, 16/17, 20/21 (nur rechtsseitig) und 21/22. Die lateralen Ränder dieser Pubertätspolster fallen ungefähr auf die Borstenlinien b; die medialen Ränder derjenigen eines Paares sind einander und der ventralen Medianlinie fast bis zur Berührung genähert, falls die Polster eines Paares nicht gar ventralmedian miteinander verschmolzen sind (die der Intersegmentalfurchen 11/12 und 21/22); die direkt hintereinander liegenden Polster berühren einander auf der Mitte der zwischen ihren Intersegmentalfurchen liegenden Segmente.

Innere Organisation: Die Dissepimente der Samensackregion sind sehr wenig verdickt.

Darm: Ein sehr großer, langer, dickwandiger Muskelmagen gehört anscheinend dem 6. (tatsächlich dem 5. oder 7.?) Segment an. Der Ösophagus ist in den nächstfolgenden Segmenten gleichmäßig eng, seine Innenfläche dicht- und kurzzottig. Im 16. Segment trägt der Ösophagus seitlich ein Paar große bohnenförmige, braune Kalkdrüsen, die dem Ösophagus eng anliegen und sowohl dorsalmedian wie ventralmedian fast aneinanderstoßen. Mitteldarm anfangs seitlich ausgesackt, wenigstens bis zum 40. Segment ohne deutliche Typhlosolis. Ein nur sehr schwach vortretender, seitlich durch feine aber deutliche Längsfurchen begrenzter dorsalmedianer Längswall, der kaum als Typhlosolis anzusprechen ist, wird durch die Einsenkung des Rückengefäßes gebildet.

Nephridialsystem meganephridisch. Die Meganephridien der verschiedenen Segmente scheinen ganz gleichartig ausgebildet und gelagert zu sein, sich auf den Raum zwischen den Borstenlinien b und c beschränkend. Die nicht deutlich erkannten Ausmündungen scheinen in den Borstenlinien b oder nur wenig oberhalb derselben zu liegen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar große, vielfach gefältelte und zerschlitzte Samentrichter liegen ventral frei in den Segmenten 10 und 11, die jedes Paares ventralmedian aneinanderstoßend. 2 Paar große, kleinbeerig traubige Samensäcke ragen von den Dissepimenten 10/11 und 11/12 in die Segmente 11 und 12 hinein.

Die Prostaten bestehen aus einem großen, dick wurstförmigen, mehr oder weniger stark verbogenen bezw. der Länge nach einmal oder zweimal zusammengelegten Drüsenteil und einem scharf abgesetzten, sehr kurzen und sehr engen Ausführgang. Die Prostaten, von dem Ort der Ausmündung zur Seite und nach oben ragend, sind ganz auf das Segment

ihrer Ausmündung beschränkt. Die des vorderen Paares im 17. Segment sind viel größer, ungefähr noch einmal so lang als die des hinteren Paares im 19. Segment.



Fig. II.
Eodrilus dauphinianus n. sp., distales Ende einer Penialborste; 250/1.

Die Penialborsten (Textfig. II) sind etwa 2 mm lang und proximal ca. 30 μ dick, distalwärts nur schwach verjüngt, etwas unterhalb des modifizierten distalen Endes noch etwa 25 μ dick. Sie sind stark und im allgemeinen einfach gebogen, nach der Form eines Viertelellipsoids, dessen stärkere, dem schmalen Pol des Ellipsoids entsprechende Krümmung durch das distale Borstenende gebildet wird. Das äußerste distale Ende der Penialborste ist sehr schwach S-förmig geschweift, d. h. wieder etwas zurückgebogen, abgeplattet, jedoch nicht zugleich verbreitert. Die scharfe Spitzenkante ist gerundet, in der Mitte, dem Achsenpol, unregelmäßig gerandet, fast gezähnt, und zwar anscheinend infolge stärkeren Vortretens einiger Fasern des Achsenteils. Die Flächen des abgeplatteten distalen Endes sind mit einigen sehr kleinen, kurzen, unregelmäßig zerstreuten Spitzen besetzt.

Samentaschen (Textfig. III): Die Haupttasche besitzt eine breit sackförmige, ziemlich regelmäßig gerundete Ampulle. Von der im allgemeinen ziemlich dünnen Wandung der Ampulle ragen fältelige, unregelmäßig angeordnete, fast labyrinthartig gestaltete Verdickungen ins Innere der Ampulle hinein. Die Ampulle mündet durch einen wenig kürzeren, kaum halb so dicken Ausführgang aus. Diesem Ausführgang sind zwei dicke, breit gerundete, sitzende Divertikel gegenständig angelagert; diese Divertikel, deren Basis fast die ganze Länge des Ausführganges einnimmt, ragen wie zwei dicke Ohren zur Seite, noch etwas über die äußersten Breitenlinien der Ampulle hinaus. Ihr Lumen ist nicht einfach, sondern bildet einige wenige Samenkämmerchen, die in der Fläche des Divertikels aneinander gelagert sind und auch äußerlich infolge leichter Vorwölbungen am Außenrande des Divertikels erkennbar sind. Die kurzen Sonderausführgänge sind nicht scharf von den Samenkämmerchen abgesetzt; sie vereinen sich dichotomisch und münden schließlich durch einen gemeinsamen Divertikelausführgang nach oben hin in die Haupttasche ein; diese Einmündung liegt nahe der Grenze von Ampulle und Ausführgang der Haupttasche,

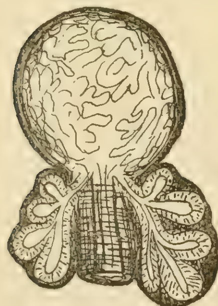


Fig. III.
Eodrilus dauphinianus n. sp., Samentasche nach Aufhellung; 30/1.

anscheinend an der Basis der Ampulle. Die Samentaschen des vorderen Paares sind kaum kleiner als die des hinteren Paares.

Eodrilus queenslandicus n. sp.

Tafel, Fig. 1—3.

Fundnotiz: Queensland, Rockhampton; DÄMEL leg. (Mus. GODEFFROY).

Vorliegend 2 stark erweichte Exemplare.

Äußeres: Dimensionen des stark gestreckten Tieres 185 mm, maximale Dicke 5 mm, Segmentzahl nicht mehr feststellbar.

Färbung? Kopfform?

Mittlere Segmente des Vorderkörpers 3ringlig.

Borsten eng gepaart.

Gürtel dorsal und lateral am 13.—19. Segment (= 7), ventral am 13. Segment zurückweichend, ventralmedian bis an Intersegmentalfurche 13/14, am 14. und 15. Segment ringförmig, doch vorn am 14. Segment ventral, im Umkreise der weiblichen Poren und medial zwischen denselben, in anderer Weise ausgebildet, anscheinend unterbrochen, am 16.—19. sattelförmig, ventral durch ein rechteckiges männliches Geschlechtsfeld unterbrochen.

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *ab*.

Samenrinnen stark gebogen, lateral konvex, die normal ausgebildeten Borsten *ab* des 18. Segments in weitem Bogen umgehend.

Weibliche Poren vor den Borsten *a* des 14. Segments.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *ab*.

Innere Organisation: Einige Dissepimente in der Region der vorderen männlichen Geschlechtsorgane verdickt.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 6. (?) Segment. Kalkdrüsen fehlen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: Anscheinend holoandrisch. 2 Paar traubige Samensäcke anscheinend im 9. und 12. Segment.

Prostaten schlauchförmig, die des vorderen Paares nur wenig größer als die des hinteren Paares.

Penialborsten (Taf., Fig. 2) verhältnismäßig zart, ca 1,75 mm lang und 30 μ dick, im allgemeinen einfach gebogen, distal gerade gestreckt, dünner werdend, nicht deutlich abgeplattet. Distales Drittel mit scharf ausgeprägter Ornamentierung. Diese Ornamentierung besteht aus dicht gestellten, $^1/_4$-, wenn nicht $^1/_2$-umfassenden gezähnten Querriefen, die im allgemeinen alternierend angeordnet sind, aber viele Unregelmäßigkeiten aufweisen.

Samentaschen des hinteren Paares (Taf., Fig. 1) sehr wenig

größer als die des vorderen Paares. Ampulle sackförmig. Ausführgang kurz. Die ganze Medialseite des Ausführganges ist durch ein großes, breites, sitzendes Divertikel überdeckt. Das Divertikel enthält mehrere Samenkämmerchen, die sich auch äußerlich durch Vorwölbung abzeichnen. Das Divertikel sieht aus wie eine durch Wucherung verdickte Partie der Wandung des Ausführganges.

Geschlechtsborsten (Taf., Fig. 3): Die ventralen Borsten des 7., 8. und 9. Segments sind mit Drüsenapparat ausgestattet und zu Geschlechtsborsten umgewandelt, ca. 0,5—0,6 mm lang und 18 μ dick, im allgemeinen schwach, proximal etwas stärker gebogen, distal einfach — und nicht besonders scharf — zugespitzt, am distalen Viertel ornamentiert. Die Ornamentierung besteht aus mäßig dicht gestellten, alternierend angeordneten, unregelmäßig zackigen Querriefen.

Bemerkungen: *E. queenslandicus* steht dem in seiner Gesellschaft gefundenen *E. Dämeli* n. sp. (siehe unten!) nahe, unterscheidet sich von letzterem jedoch scharf durch die Gürtellage sowie durch die Dimensionen und Ornamentierung der Penialborsten und der Geschlechtsborsten. Den Besitz von Geschlechtsborsten in der Nähe der Samentaschen hat *E. queenslandicus* nicht nur mit *E. Schmardae*, sondern auch mit dem südwestaustralischen *E. Cornigravei* MICH. gemein.

Eodrilus Dämeli n. sp. (?)

?1892. *Acanthodrilus Schmardae* BEDDARD, The Earthworms of the Vienna Museum. In: Ann. Mag. Nat. Hist (6) IX, p. 132.

Fundnotiz: Queensland, Rockhampton; DÄMEL leg. (Mus. GODEFFROY).

In der Gesellschaft des *Eodrilus queenslandicus* n. sp. (siehe oben!) fand sich ein ebenfalls sehr stark erweichtes Stück, das in wesentlichen Punkten mit *Acanthodrilus Schmardae* BEDD., der von demselben Fundort stammt, übereinstimmt. Dieses mir vorliegende Stück zeigt andererseits einige sehr auffallende Eigenheiten, die BEDDARD in der lückenhaften Beschreibung seiner Art nicht erwähnt, und in einzelnen Punkten sogar Abweichungen von der BEDDARDschen Beschreibung, so daß mir die Zusammengehörigkeit der verschiedenen Materialien fraglich erscheint. Sollte sich bei einer Nachuntersuchung des Originalstückes von *Acanthodrilus Schmardae* herausstellen, daß mein Material tatsächlich im wesentlichen mit der BEDDARDschen Art übereinstimmt, so wäre die provisorisch aufgestellte besondere Art *Eodrilus Dämeli* als Synonym dem *E. Schmardae* (BEDD.) zuzuordnen. In eckigen Klammern erwähne ich die Abweichungen von *E. Schmardae*.

Äußeres: Dimensionen des stark gestreckten Tieres: Länge 105 mm, maximale Dicke 4 mm, Segmentzahl nicht festzustellen.

Färbung? Kopfform?

Borsten [von BEDDARD nicht erwähnt] im allgemeinen zart und eng gepaart. Ventrale Borsten (*a* und *b*) am 10.—16. Segment auch abgesehen von den offenbar etwas variabel angeordneten Geschlechtsborsten stark vergrößert und dementsprechend weniger eng gepaart. Die ventralen Borsten der sich vorn und hinten anschließenden Segmente bilden nach Größe und nach Weite der Paare einen ziemlich schnellen Übergang zu dem normalen Zustand. Ventralmediane Borstendistanz größer als die mittleren lateralen ($aa = 1\frac{1}{2} - 1\frac{2}{3}\,bc$). Dorsalmediane Borstendistanz deutlich größer als der halbe Körperumfang ($dd > \frac{1}{2}\,u$).

Gürtel [wie bei dem BEDDARDschen Stück] am 12.—17. Segment (= 6), sattelförmig, ventral zwischen den Borstenlinien *a* (segmental) oder *b* (intersegmental) unterbrochen.

Prostataporen [von BEDDARD nicht erwähnt] am 17. und 19. Segment in, wenn nicht lateral an den Borstenlinien *b*, auf rundlichen Papillen. Prostatapapillen des vorderen Paares größer als die des hinteren Paares.

Samenrinnen nicht deutlich erkannt (lateral konvex?).

Weibliche Poren vorn am 14. Segment zwischen den Borstenlinien *a* und *b*.

Samentaschenporen deutlich, augenförmig, die des hinteren Paares größer als die des vorderen Paares, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 dicht unterhalb der Borstenlinien *c*.

Innere Organisation: Einige Dissepimente in der Region der vorderen männlichen Geschlechtsorgane verdickt.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 6. (?) Segment. Kalkdrüsen fehlen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter im 10. und 11. Segment.

Prostaten schlauchförmig, vielfach gewunden, die des vorderen Paares fast geknäult, viel größer als die des hinteren Paares.

Penialborsten einfach und, besonders distal, stark gebogen, ein Viertel einer Ellipse beschreibend, senkrecht gegen die Ebene der Krümmung abgeplattet, besonders stark distal, aber weder verbreitert noch verschmälert, ohne eigentliche Ornamentierung, aber eine scharf ausgesprochene innere Ringelstruktur aufweisend [anscheinend gleich denen von *E. Schmardae;* doch erwähnt BEDDARD nichts von der Abplattung]. Penialborsten des vorderen Prostatenpaares viel größer als die des hinteren Paares. Die ersteren ca. 3,2 mm lang und 140 μ dick, die letzteren etwa 2 mm lang und 120 μ dick. [In seiner Abhandlung „A Monograph of the Order of Oligochaeta, Oxford 1895“ sagt BEDDARD von *Acanthodrilus Schmardae* p. 543: „Penial setae with Ornamentation“. Das soll sich wohl auf die innere Ringelstruktur beziehen.]

Samentaschen des hinteren Paares [wie bei *E. Schmardae*] deutlich größer als die des vorderen Paares. Ampulle sackförmig, Ausführgang kürzer und ein wenig enger als die Ampulle. In den Ausführgang mündet ein deutlich abgesetztes, breit lappenförmiges, vielkammeriges Divertikel ein, das ungefähr ¼ so lang wie die Haupttasche und etwas schmäler als die Ampulle ist. [Bei *E. Schmardae* wird nur von den größeren Samentaschen des hinteren Paares ein Divertikel erwähnt, das nur als „protuberance" am distalen Ende des Ausführganges in die Erscheinung tritt.]

Geschlechtsborsten [anscheinend in gleicher Anordnung wie bei *E. Schmardae*]: Die ventralen Borsten des 10. Segments und einseitig (rechtsseitig) auch die des 9. Segments sind zu Geschlechtsborsten umgewandelt und mit je einer großen, birnförmigen Drüse ausgestattet. Die beiden Geschlechtsborsten eines Paares stehen [wie bei *E. Schmardae*] zwischen diesen beiden Drüsen. Die Geschlechtsborsten sind ihrer Form und Struktur nach genau wie die Penialborsten gestaltet, wie diese auch ohne eigentliche Ornamentierung, aber viel kleiner, nur etwa 1 mm lang und 50 μ dick [bei *E. Schmardae* sollen die Geschlechtsborsten ebenfalls kleiner als die Penialborsten sein und wie diese eine eigentliche Ornamentierung entbehren, zeigen aber doch „a somewhat different form"].

Bemerkungen: *Eodrilus Dämeli* weicht von der Beschreibung des *Acanthodrilus Schmardae* durch die Größe der Samentaschendivertikel und durch die Gleichheit in der Gestalt von Penialborsten und Geschlechtsborsten ab. Als auffallender Charakter, den BEDDARD von seiner Art nicht erwähnt, ist die Vergrößerung der ventralen Borsten am Vorderkörper hervorzuheben. Von *E. queenslandicus* n. sp. unterscheidet sich meine Art durch die Gestalt der Penialborsten und der Geschlechtsborsten sowie durch die Lage der Geschlechtsporen und die Vergrößerung der ventralen Borsten am Vorderkörper. Durch diese letzteren Charaktere unterscheidet sie sich auch von *Eodrilus australis* (MICH.).

Eodrilus albus (Bedd.).

1895. *Acanthodrilus albus* BEDDARD, Preliminary Account of new Species of Earthworms belonging to the Hamburg Museum. In: Proc. Zool. Soc. London 1895, p. 223.

Fundnotizen: Chile, Corral, Valdivia und Umgegend; W. MICHAELSEN leg. 31. III. 93 und 11. IV. 93.

Chile, Corral, Kapitän R. PAESSLER leg. 5. VIII. 04.

Vorliegend mehrere zum Teil geschlechtsreife Exemplare, die mich in den Stand setzen, die nach einem einzigen Exemplar entworfene BEDDARDsche Beschreibung zu vervollständigen.

Äußeres: Kopf epilobisch (ca. ¼). Dorsaler Kopflappenfortsatz breit, hinten offen, mit nach hinten konvergierenden Seitenrändern.

Borsten am Vorderkörper ziemlich groß, am Mittel- und Hinterkörper mäßig groß, am Vorderkörper mäßig weit gepaart, die lateralen etwas weniger eng als die ventralen, am Mittelkörper ziemlich eng gepaart, am Hinterkörper ziemlich weit gepaart (am Hinterkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 7 : 4 : 7 : 4 : 30$). Ventralmediane Borstendistanz annähernd gleich den mittleren lateralen ($aa =$ ca. bc), dorsalmediane Borstendistanz etwas kleiner als der halbe Körperumfang ($dd < \frac{1}{2} u$).

Gürtel am 13. Segment nur dorsal ausgebildet und nur die hintere Hälfte dieses Segments einnehmend (am $\frac{1}{2}$13.—17. Segment = $4\frac{1}{2}$), ventral nur am 14.—17. Segment (= 4), nur vorn am 14. Segment ringförmig, im übrigen sattelförmig, zwischen den Borstenlinien *a* unterbrochen.

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b* oder *ab*.

Samenrinnen sind wenigstens nicht deutlich ausgebildet; anscheinend fehlen sie ganz. Die Borsten *a* und *b* des 18. Segments sind normal ausgebildet.

Männliche Poren?

Weibliche Poren vorn am 14. Segment gerade vor den Borsten *a*.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Innere Organisation: Muskelmagen ziemlich groß, länglich, im 5. und 6. Segment; das sehr zarte Dissepiment 5/6 setzt sich ungefähr in der Zone nach dem vorderen Drittel an den Muskelmagen an.

Penialborsten zart, ca. 1,5 mm lang und 12 μ dick, wasserhell, leicht gebogen, am distalen Ende etwas stärker gebogen, und die distale Spitze manchmal etwas zurückgebogen. Distales Ende etwas abgeplattet und sehr wenig verbreitert, 2kantig. Am distalen Ende ist eine schräg gegen die Kanten stoßende faserige Struktur erkennbar. Eine eigentliche Ornamentierung ist nicht vorhanden. Die äußerste Spitze ist verschmälert.

Samentaschen: Das Divertikel ist dick-schlauchförmig, nur wenig dünner als die Haupttasche, der es an Länge ungefähr gleichkommt.

Gen. Perieodrilus n. gen.

Typus: *Perieodrilus lateralis* (BENHAM) (*Plagiochaeta lateralis* BENHAM).

Syn.: 1903. *Plagiochaeta* BENHAM part., BENHAM, On the Old and some New Species of Earthworms belonging to the Genus Plagiochaeta. In: Trans. New Zealand Inst. XXXV, p. 282.

1907. Gen.? (Typus *Plagiochaeta lateralis* BENHAM), MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Die Fauna Südwest-Australiens. Erg. Hamburg. südwest-austral. Forschungsr. 1905 I, p. 140.

Diagnose: Borsten zu vielen (mehr als 12) an einem Segment. Nephridialporen jederseits in einer Längslinie, nicht alternierend. Männ-

liche Poren am 18. Segment. 2 Paar Prostataporen am 17. und 19. Segment. Samentaschenporen 2 Paar auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9. Muskelmagen wohl ausgebildet. 2 Paar freie Hoden und Samentrichter im 10. und 11. Segment.

Erörterung: Im Jahre 1903 beschrieb BENHAM mehrere neuseeländische Regenwürmer als *Plagiochaeta*-Arten, trotzdem ein Hauptcharakter der Gattung *Plagiochaeta*, die alternierende Stellung der Nephridialporen in 2 Reihen jederseits, ihnen fehlt. Es ist zweifellos, daß diese Arten, *Plagiochaeta lateralis* (l. c. p. 282), *P. Rossii* (l. c. p. 284), *P. Ricardi* (l. c. p. 286) und *P. montana* (l. c. p. 288), aus der Sektion *Neodrilacea*, und damit auch aus der Gattung *Plagiochaeta*, herausgenommen werden müssen. Die systematische Stellung dieser Arten konnte jedoch nicht sicher festgestellt werden, solange die Natur des Nephridialsystems nicht sicher festgestellt war. BENHAM bezeichnete *P. lateralis* als meganephridisch, *P. Rossii* als mikronephridisch, *P. Ricardi* und *P. montana* in der ersten Beschreibung (l. c. p. 287, 289) als mikronephridisch, in einer späteren Notiz[1]) als meganephridisch. Ich stellte dann[2]) fest, daß diejenigen dieser Arten, die mikronephridisch seien, in die Gattung *Hoplochaetella* der Unterfamilie *Octochaetinae* gehörten, während die meganephridischen Arten eine neue Gattung der Unterfamilie *Acanthodrilinae* bilden müßten, die ich als fragliche Gattung [Gen.? (Typus *Plagiochaeta lateralis* BENHAM)] schon früher in einer Tabelle von Acanthodrilinen-Gattungen[3]) mit aufgeführt hatte. BENHAM war so freundlich, mir typische Stücke dreier der in Frage stehenden Arten (*P. Rossii, P. montana* und *P. lateralis*) zur Untersuchung zu überlassen. Für *P. Rossii* und *P. lateralis* kann ich die BENHAMsche Angabe von dem Charakter des Nephridialsystems bestätigen. *P. Rossii* ist demnach sicherlich eine *Hoplochaetella*. Für *P. lateralis* schaffe ich die neue Gattung *Perieodrilus*, von der Gattung *Eodrilus* lediglich durch die perichätine Borstenvermehrung abweichend. Über *P. montana* konnte ich leider nicht ins Klare kommen, da der Körper so sehr von Gregarinencysten durchseucht war, daß die Feststellung der Nephridiengestalt bei dem stark erweichten, nicht speziell für diese Untersuchung konservierten Tier mir nicht gelang. Ich glaube jedoch, daß das Tier Mikronephridien besitzt, deren Büschel sich in der Nähe des Bauchstranges konzentriert haben, und stelle diese Art deshalb unter Vorbehalt einer Korrektur zur Gattung *Hoplochaetella*. *P. Ricardi*, von der ich kein Stück untersuchen konnte, gehört dagegen wohl zur Gattung *Peri-*

---

[1]) W. B. BENHAM, On some Edible and other New Species of Earthworms from the North Island of New Zealand. In: Proc. Zool. Soc. London 1904 II, p. 229.

[2]) W. MICHAELSEN, The Oligochaeta of India, Nepal, Ceylon, Burma and the Andaman Islands. In: Mem. Indian Mus. I, p. 202.

[3]) W. MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Die Fauna Südwest-Australiens I, p. 140.

codrilus, denn BENHAM konnte „well developed funnels“ an den Nephridien erkennen (je ein Flimmertrichter jederseits in einem Segment?).

Pericodrilus lateralis (Benh.).

1903. *Plagiochaeta lateralis* BENHAM, Trans. New Zealand Inst. XXXV, p. 282, t. 23 [f. 4—6].

Bemerkungen: Nach Untersuchung dreier typischer Stücke kann ich folgendes angeben. Die lateralen Unterbrechungen der Borstenketten sind nicht immer so deutlich und scharf ausgesprochen, wie nach BENHAMS Schilderung angenommen werden muß.

Die Nephridien, echte Makronephridien, besitzen je einen großen Flimmertrichter. Diese Flimmertrichter liegen in situ jederseits in geringer Entfernung vom Bauchstrang, ungefähr gegenüber den Borstenlinien *b*. Dicht nach der Durchbrechung der Dissepimente zeigen die Flimmertrichterhälse (stets?) eine knotenförmige Verdickung.

Gen. Rhododrilus.

Rhododrilus minutus (Bedd.).

1905. *Microscolex minutus*, UDE, Terricole Oligochäten von den Inseln der Südsee und verschiedenen anderen Gebieten der Erde. In Zeitschr. wiss. Zool. LXXXIII, p. 419.

Fundnotiz: Neuseeland-Südinsel, Dyers Passage bei Christchurch; SUTER leg. 1896.

Bemerkungen: Die vorliegenden Stücke stimmen in allen wesentlichen Punkten mit der Beschreibung UDEs überein. Bemerken will ich, daß die Ornamentierung der Penialborsten sehr undeutlich ist, und daß die beiden ziemlich stumpfen Zähne ihres distalen Endes in die Aushöhlung der spatelförmigen Abplattung zurückgebogen sind; auch die S-Form des distalen Endes war bei den mir vorliegenden Penialborsten undeutlich. Das Divertikel der Samentaschen würde ich nach meinen Untersuchungsobjekten nicht als „dünne“ bezeichnen, wie UDE es tut. Zwar ist auch bei meinen Stücken das Divertikel etwas dünner als die Ampulle, aber bei einer Länge von etwa 1,8 mm doch noch gut $1/4$ mm dick; während die Ampulle bei einer Länge von 0,65 mm etwa 0,4 mm dick ist. Das Divertikel ist unregelmäßig verbogen und mündet ohne Verengung in den dünnen Ausführgang der Haupttasche ein.

Gen. Microscolex Rosa.

Microscolex Collislupi n. sp.

Tafel, Fig. 4.

Fundnotiz: West-Argentinien, Cordillera de Mendoza, Tal des Rio Blanco, 3500 m, und Tal des Tupungo, 3200 m, „zwischen Moos

in der Oase im Wasser“ und „in untergetauchtem Moos in klarem Wasser“; Dr. K. WOLFFHÜGEL leg. 22. I. 08 und 10. II. 08.

Vorliegend mehrere zum Teil geschlechtsreife Exemplare.

Äußeres: Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke: Länge 32—45 mm, maximale Dicke $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$ mm, Segmentzahl 76—88.

Färbung weißlich; pigmentlos.

Kopf epilobisch ($\frac{3}{4}$) bis undeutlich tanylobisch; Seitenfurchen des dorsalen Kopflappenfortsatzes hinten sehr zart.

Borsten gepaart bis getrennt. Am Vorderkörper sind die ventralen Paare etwa $\frac{2}{3}$ so weit wie die dorsalen, diese ungefähr gleich den mittleren lateralen Borstendistanzen und kaum merklich kleiner als die ventralmediane Borstendistanz; die dorsalmediane Borstendistanz ist vorn ungefähr gleich $\frac{2}{7}$ des Körperumfanges (am Vorderkörper annähernd $aa:ab:bc:cd:dd = 7:4:6:6:16$). Gegen die männlichen Poren verringert sich die Weite der ventralen Paare etwas zugunsten der ventralmedianen Borstendistanz; weiter nach hinten erweitern sich dann die ventralen Paare, bis sie ebenso weit werden wie die dorsalen; auch die mittleren lateralen Borstendistanzen nehmen nach hinten zu, und zwar auf Kosten der dorsalmedianen Borstendistanz (am Hinterkörper annähernd $aa:ab:bc:cd:dd = 3:2:3:2:4$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel ringförmig, dorsal am $\frac{3}{4}$ 13.—$\frac{1}{2}$ 17. Segment ($= 4\frac{1}{2}$), ventral etwas kürzer, am $\frac{2}{3}$ 13.—16. Segment ($= 3\frac{2}{3}$).

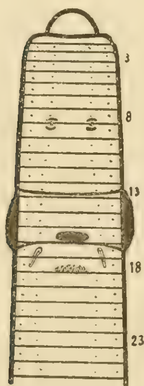


Fig. IV.
Microscolex Collislupi n. sp.
Vorderkörper von der Ventralseite; schematisch.

Prostataporen 1 Paar am 17. Segment in den Borstenlinien *a*.

Männliche Poren am 18. Segment dicht vor der Borstenzone, etwas medial von den Borstenlinien *b*.

Je eine gerade gestreckte, scharf ausgeprägte Samenrinne verbindet die Prostataporen mit dem betreffenden männlichen Porus. Die beiden Samenrinnen divergieren etwas nach hinten.

Weibliche Poren vor den Borsten *a* des 14. Segments.

Samentaschenporen 1 Paar auf Intersegmentalfurche 8/9 in den Borstenlinien *a*.

Pubertätsorgane: Eine wenig stark erhabene quer-ovale Papille ventralmedian hinten am 16. Segment und manchmal eine ähnliche, aber weniger deutliche in gleicher Lage hinten am 18. Segment. Manchmal finden sich außerdem winzige Papillen bezw. Drüsenovale dicht vor und hinter jedem Samentaschenporus, also 2 Paar, vorn am 9. und hinten am 8. Segment in den Borstenlinien *a*.

Innere Organisation: Dissepimente sämtlich zart, 7/8—11/12 kaum merklich dicker als die übrigen.

Darm: Ein rudimentärer Muskelmagen im 5. Segment. Der Muskelmagen ist nicht breiter als die übrigen Partien des Ösophagus, und seine Wandung ist kaum dicker als die der übrigen Ösophaguspartien. Nur an Schnittserien erkennt man, daß die Ringmuskelschicht des Ösophagus im 5. Segment etwas dicker ist, doch kommt ihre Dicke noch bei weitem nicht der Dicke der Epithelschicht gleich. Ösophagus einfach, ohne Kalkdrüsen und kalkdrüsenartige Bildungen. Mitteldarm im 16. Segment beginnend.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 11. Segment.

Nephridialsystem meganephridisch. Meganephridien mit großen, dünnwandigen, birnförmigen Endblasen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Hoden (zum Teil?) sehr groß, samensackartig ausgezogen, birnförmig, in der Art wie die Hoden von subgen. *Ocnerodrilus* des genus *Ocnerodrilus* oder wie bei *Lumbricillus*. 2 Paar mehrteilige Samensäcke von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hineinragend. Teilstücke der Samensäcke annähernd kugelig, von verschiedener Größe.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Die beiden sehr zarten Samenleiter einer Seite laufen, fest aneinandergelegt, aber unverschmolzen, nach hinten, lateral am distalen Ende der Prostaten vorbei, um ganz selbständig am 18. Segment durch die männlichen Poren am Hinterende der Samenrinnen auszumünden. Die Prostaten sind schlauchförmig. Ihr Drüsenteil ist dick wurstförmig, fast gerade gestreckt, verhältnismäßig kurz, kaum doppelt so lang wie dick; sein von einer Zylinderepithelschicht ausgekleidetes Lumen ist sehr eng; außen trägt es einen dicken Besatz birnförmiger Drüsen, die seine Oberfläche ganz uneben, fast zottig, erscheinen lassen. Der Ausführgang ist scharf vom Drüsenteil abgesetzt, etwas kürzer als dieser, mäßig dick schlauchförmig, verbogen, muskulös. Medial neben jeder Prostata sitzt ein Penialborstensack, der mehrere, 3 oder 4, Penialborsten enthält. Penialborsten zart und schlank, ca. 0,8 mm lang und proximal und in der Mitte 14 μ dick, distal noch dünner werdend, schlank und scharf zugespitzt. Die Penialborsten sind nur schwach und einfach gebogen, am deutlichsten am distalen Ende. Sie sind ganz glatt, ohne jegliche Ornamentierung, wasserhell.

Weibliche Geschlechtsorgane in normaler Lagerung. Anscheinend reife Eizellen am Ovarium ca. 50 μ dick.

Samentaschen (Taf., Fig. 4): Haupttasche mit fast kugeliger Ampulle und scharf abgesetztem, etwas längerem und wenig dünnerem muskulösen Ausführgang. In die Mitte des Ausführganges der Haupttasche

münden 2 kurze, dick birnförmige bis kugelige, undeutlich gestielte Divertikel ein, die nicht ganz so lang sind wie der Ausführgang dick ist. Jedes Divertikel enthält in der Regel einen einzigen einfachen Samenraum, doch kann der letztere durch sekundäre Aufblähung des Stiellumens auch verdoppelt sein. Die beiden Divertikel stehen sich nicht genau gegenüber, sondern sind etwas nach der Vorderseite verschoben.

Bemerkungen: *Microscolex Collislupi* steht anscheinend dem *M. phosphoreus* (ANT. DUG.) nahe; doch unterscheidet er sich von dieser Art scharf durch die gesonderte Ausmündung der Samenleiter am 18. Segment und das damit zusammenhängende Vorhandensein von Samenrinnen. Er bildet in dieser Hinsicht eine interessante Zwischenstufe zwischen den acanthodrilinen *Microscolex* der Gruppe *M. georgianus* (MICH.), an die er in vielen Einzelheiten der Organisation erinnert, und den rein microscolecinen Formen der *M. phosphoreus*-Gruppe.

Microscolex phosphoreus (Ant. Dug.).

Fundnotizen: Italien, Neapel, unter Steinen am Bach; Dr. W. MICHAELSEN leg. II. 96.

Italien, San Remo; Dr. O. SCHNEIDER leg. 1899.

Ecuador, Loya; Dr. F. OHAUS leg. 29. VI. 05.

Microscolex dubius (Fletch.).

Fundnotizen: Orange-Kolonie, Boshof, in tonigem Boden; Dr. B. O. KELLNER leg. 1909.

Tunis; G. H. MARTENS leg. 1902.

Algerien, Om el Kebir; Prof. R. SCHÜTT leg. 1903.

Südost-Frankreich, Oran; Prof. K. KRAEPELIN leg. 23. III. 96.

Südost-Frankreich, Mentone; Prof. R. SCHÜTT leg. 25. II. 06.

Sectio Diplotremacea.

Diagnose: Rein meganephridisch; Nephridialporen jederseits in einer Längsreihe. 2 Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Prostataporen 1 Paar am 18. Segment.

Einzige Gattung: *Diplotrema,* mit der einzigen Art *D. fragilis* W. B. SP.

Sectio Neodrilacea.

Diagnose: Rein meganephridisch; Nephridialporen jederseits alternierend in 2 Längsreihen. 2 Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Prostataporen am 17. oder am 17. und 19. Segment.

Gen. Maoridrilus Mich.

Maoridrilus modestus n. sp.

Fundnotiz: Neuseeland-Südinsel, Christchurch oder Dunedin; SUTER 1896.

Zur Untersuchung vorliegend 2 Bruchstücke, ein Vorder- und ein Hinterende, die zweifellos zusammengehören und wahrscheinlich zusammen ein vollständiges Stück repräsentieren.

Äußeres: Dimensionen: Länge 106 mm, wenn nicht größer, Dicke $3\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$ mm, Segmentzahl 153, wenn nicht größer.

Färbung ein unmaßgebliches Grau.

Kopf tanylobisch.

Borsten am Vorderkörper und in etwas geringerem Maße auch am Hinterende vergrößert, besonders stark die ventralen (a und b), am Mittelkörper mäßig stark. Borsten eng gepaart, besonders eng die dorsalen ($cd < ab$). Ventralmediane Borstendistanz anteclitellial etwas größer als die mittleren lateralen Borstendistanzen (anteclitellial $aa =$ ca. $\frac{4}{3}\, bc$), im übrigen etwas kleiner (am Mittel- und Hinterkörper $aa =$ ca. $\frac{3}{4}\, bc$); dorsalmediane Borstendistanz anteclitellial ungefähr gleich einem Drittel des ganzen Körperumfanges (anteclitellial $dd =$ ca. $\frac{1}{3}\, u$), im übrigen annähernd gleich den mittleren lateralen Borstendistanzen (am Mittel- und Hinterkörper $dd =$ ca. $bc =$ ca. $\frac{4}{15}u$). Anteclitellial ungefähr $aa : bc : dd = 4 : 3 : 5$, am Mittel- und Hinterkörper ungefähr $aa : bc : dd = 3 : 4 : 4$.

Nephridialporen am Mittelkörper nicht ganz regelmäßig alternierend in den Borstenlinien b und c, anteclitellial fast ausschließlich in den Borstenlinien c, nur vereinzelt in den Borstenlinien b.

Rückenporen nicht erkannt.

Gürtel undeutlich sattelförmig, ventral zum mindesten schwächer ausgebildet, aber ohne scharfe Begrenzung, an Segment 13—20 (= 8), aber am 20. Segment weniger deutlich ausgebildet.

Prostataporen am 17. und 19. Segment zwischen den Borstenlinien a und b, jederseits durch eine ganz gerade gestreckte Samenrinne verbunden. Die Samenrinnen überschreiten die Borstenzone des 18. Segments mitten zwischen den am 18. Segment normal ausgebildeten Borsten a und b.

Männliche und weibliche Poren nicht erkannt.

Samentaschenporen am Vorderrande des 8. und 9. Segments in den Borstenlinien b, auf winzigen quer-ovalen Papillen, die nach vorn über die Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9 hinüberragen.

Äußere Pubertätsorgane waren nicht ausgebildet.

Innere Organisation: Dissepiment 7/8 und 8/9 zart, 9/10 etwas verdickt, 10/11—12/13 stark, 13/14 ziemlich stark verdickt, die folgenden zart.

Darm: Ein großer Muskelmagen liegt vor dem zarten Dissepiment 7/8, im 7., wenn nicht im 6. und 7. Segment. 2 Paar große Kalkdrüsen mit langer, breit geschlängelter First sitzen seitlich am Ösophagus im 14. und 15. Segment; dorsal stoßen die Kalkdrüsen eines Paares fast aneinander. Ösophagus sich im 17. Segment zum Mitteldarm erweiternd.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach. Letzte Lateralherzen im 13. Segment.

Nephridialsystem: Meganephridisch. Meganephridien anscheinend in 2 verschiedenen Formen, die in Borstenlinien *c* ausmündenden mit einer großen, dick zungenförmigen Endblase, die den in Borstenlinien *b* ausmündenden Meganephridien zu fehlen scheint.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar große, gleichmäßig- und kleinbeerige Samensäcke von Dissepiment 10/11 und 11/12 in Segment 11 und 12 hineinragend (Hoden und Samentrichter nicht untersucht, zweifellos 2 Paar frei im 10. und 11. Segment wie bei den übrigen *Maoridrilus*-Arten).

Prostaten mit sehr lang- und dick-schlauchförmigem, eng und unregelmäßig geschlängeltem und zusammengelegtem, fast geknäultem Drüsenteil und viel kürzerem, dünnem, scharf abgesetztem Ausführgang. Die Prostaten sind trotz ihrer Größe auf das Segment ihrer Ausmündung, dessen Dissepimente sie etwas ausweiten, beschränkt.



Fig. V.
Maoridrilus modestus n. sp., Penialborste; 24/1.

Penialborsten (Textfig. V) ca. 4—4½ mm lang, proximal ca. 70 μ dick, distalwärts allmählich verjüngt. Sie sind stark gebogen, in den proximalen 2 Dritteln einfach, ungefähr ⅓kreisbogenförmig; auf diese einfache Biegung folgt distalwärts anscheinend konstant eine weite Spiralwindung, während das letzte distale Ende nur schwach gebogen, fast gerade gestreckt ist. Es fanden sich in jedem Bündel außer 2 unvollkommen ausgebildeten Ersatzborsten 2 große Borsten, die aber stets etwas verschieden waren. Die eine etwas größere dunklere schien stets stark abgenutzt, oberflächlich korrodiert zu sein, während die etwas kleinere, hellere meist ein intaktes Aussehen hatte. Die Penialborsten zeigten sämtlich eine gleichartige, sehr charakteristische Struktur. Sie sind nicht überall drehrund, sondern, wenigstens streckenweise, und zwar im Bereich der Spiralwindung, schwach abgeplattet. Die Strukturachse der Penialborste fällt nicht mit der mathematischen Achse zusammen, sondern liegt ganz einseitig und macht bei gewisser Einstellung unter dem Mikroskop den Eindruck einer Längsnaht. Von

dieser Strukturachse geht eine ziemlich grobe, distalwärts divergierende Faserung aus, die gegen das feine distale Ende der Borste zarter wird. Das äußerste, feine distale Ende der Penialborste ist stumpfspitzig. Die meisten untersuchten Borsten ließen keine äußere Ornamentierung erkennen, sondern nur die schon oben erwähnte Korrosion der Oberfläche. An einer der etwas kleineren, anscheinend intakten Borsten erkannte ich an der glatteren Oberfläche des äußersten distalen Endes einige zerstreute kurze und zarte Spitzchen.

Samentaschen (Textfig. VI): Ampulle sackförmig, viel länger als breit, distal breiter als proximal. Ausführgang der Ampulle kurz und ziemlich eng. An diesem Ausführgang sitzen 2 ungestielte, annähernd kugelige Divertikel mit ziemlich breiter, kaum verengter Basis, und zwar nicht genau gegenständig, jedoch am Umkreise des Ausführganges ziemlich weit voneinander entfernt. Die Divertikel sind äußerlich glatt, jedoch nicht einfach; sie enthalten ähnlich wie bei *Eodrilus dauphinianus* n. sp. (siehe diesen!) eine Anzahl Samenkämmerchen, die hier jedoch nicht in einer Fläche, sondern in größerer Zahl in den verschiedensten Ebenen liegen.



Fig. VI. *Maoridrilus modestus* n. sp., Samentasche; 15/1.

Bemerkungen: Nach der neuesten UDEschen Tabelle der *Maoridrilus*-Arten[1]) käme diese neue Art neben *M. Smithi* (BEDD.) zu stehen. Sie unterscheidet sich von dieser letzteren durch die kräftigere Statur des Muskelmagens, durch die bedeutendere Größe der übrigens in gleicher Lage vorgefundenen Kalkdrüsen, durch die Zahl der Samensäcke, durch die Zahl der Samentaschendivertikel und vor allem durch die ganz andere Gestaltung der Penialborsten.

Am nächsten steht *M. modestus* wohl dem *M. dissimilis* (BEDD.).[2]) Ich konnte ein mir von BEDDARD freundlichst zur Verfügung gestelltes typisches Stück dieser letzteren Art untersuchen und danach die systematisch bedeutsamen Unterschiede zwischen den beiden nahe verwandten Arten näher feststellen. Was zunächst das Äußere anbetrifft, so ist *M. dissimilis* viel größer als *M. modestus*. Im übrigen, so in der Anordnung der Borsten, stimmen sie äußerlich überein, abgesehen allerdings noch davon, daß bei dem vorliegenden Stück des *M. modestus* keine Pubertätspolster oder -papillen vorhanden sind. Von Unterschieden in der inneren

---

[1]) H. UDE, Terricole Oligochäten von den Inseln der Südsee etc. In: Zeitschr. wiss. Zool. LXXXIII, p. 415—418.

[2]) F. E. BEDDARD, On the Specific Characters and Structure of certain New Zealand Earthworms. In: Proc. zool. Soc. London 1885, p. 813, t. 52, f. 1, 2, 6—9, t. 53, f. 7, 9—11, t., f. 3.

Organisation ist zunächst die Verschiedenheit in Lage und Gestalt der Kalkdrüsen hervorzuheben, deren sich bei *M. dissimilis* 2 Paar große, kompakte, äußerlich fast glatte im 15. und 16. Segment finden, während bei *M. modestus* 2 Paar im 14. und 15. Segment vorkommen und auch anders gestaltet sind als bei *M. dissimilis.* Nach UDE (l. c. p. 418) sollen bei letzterer Art auch noch kleine Kalkdrüsen im 14. Segment vorkommen. Das stimmt nicht mit meinen Befunden an dem mir vorliegenden *M. dissimilis*-Exemplar überein, bei dem sich im 14. Segment nur eine schwache, nicht als Kalkdrüse anzusprechende Aufblähung des Ösophagus findet. Dieser mein Befund entspricht auch sehr wohl der Angabe BEDDARDs: „in XIV oesophagus somewhat more globular than in preceding segments, but this dilation is not comparable in size to the calciferous glands of XV, XVI." [1]) Der hauptsächlichste Unterschied zwischen den hier in Vergleich gezogenen Arten beruht auf der Gestalt der Penialborsten. Bei *M. dissimilis* sind dieselben (Textfig. VII) trotz der viel größeren Körperdimensionen kaum 3 mm lang und proximal etwa 60 μ dick, nur wenig und einfach, säbelförmig, gebogen, distalwärts nur sehr wenig verjüngt. Das distale Ende ist etwas abgeplattet und zugleich deutlich verbreitert, bis zu einer Breite von etwa 80 μ, dick spatelförmig. Die distale Spitze ist gerundet spitzwinklig. Von irgendwelcher äußeren Ornamentierung war nichts zu erkennen. Auch in der Gestalt und Stellung der Samentaschendivertikel besteht ein bedeutsamer Unterschied. Bei *M. dissimilis* stehen dieselben dicht nebeneinander und sind deutlich, wenn auch kurz- und dickgestielt; zugleich sind bei dieser Art auch die Samenkämmerchen, 4 oder 5 von verschiedener Größe, zum Teil verhältnismäßig sehr groß, als scharf abgegrenzte halbkugelige oder halbellipsoidische Vorwölbungen auch äußerlich ausgeprägt.



Fig. VII.
Maoridrilus dissimilis (BEDD.), Penialborste; $^{24}/_{1}$.

Von dem letzten bekannten *Maoridrilus* mit mehr als einem Samentaschendivertikel, von *M. Parkeri* (BEDD.)[2]), unterscheidet sich die neue Art hauptsächlich in der Zahl und Anordnung der Kalkdrüsen (bei *M. Parkeri* 2 Paar große im 15. und 16. Segment, ein Paar kleine im 14. Segment), durch die Gestalt der Penialborsten (bei *M. Parkeri* „stout and curved like an ʃ; extremity thick and blunt without any ornamentation") und durch die Gestalt der Samentaschendivertikel (bei *M. Parkeri* „of a mulberry-like appearance").

[1]) F. E. BEDDARD, A Monograph of the Order of Oligochaeta, Oxford 1895, p. 531.
[2]) F. E. BEDDARD, A Monograph etc., p. 534.

Gen. Neodrilus Bedd.

Neodrilus monocystis Bedd.

1888. *Neodrilus monocystis* BEDDARD, Observations on the Structural Characters of certain new or little known Earthworms. In: Proc. R. Soc. Edinburgh XIV, p. 157, t. 5, f. 3.
1892. *Neodrilus monocystis,* BENHAM, Notes on two Acanthodriloid Earthworms from New Zealand. In: Quart. Journ. micr. Sci. (N. S.) XXXIII, p. 289, t. 15, f. 1—13.

Fundnotiz: Neuseeland-Südinsel, Christchurch oder Dunedin; SUTER leg. (Zool. Inst. Göttingen).

Zur Untersuchung vorliegend ein einziges, zerbrochenes Exemplar von 2—2½ mm Dicke.

Bemerkungen: Das vorliegende Stück gehört zweifellos dem *N. monocystis* an, wenngleich es in gewisser Hinsicht von den Exemplaren BEDDARDs und BENHAMs abzuweichen scheint.

Sehr charakteristisch und eigenartig scheint die Gestalt des dorsalen Kopflappenfortsatzes zu sein, der, wie es auch BENHAM ohne wörtlichen Hinweis l. c. t. 15, f. 1, abbildet, sich in der hinteren Partie verbreitert, und zwar dadurch, daß die scharfen Seitenfurchen hinten lateralwärts ausschweifen, um die Intersegmentalfurche 1/2 in spitzem Winkel zu treffen.

Der Gürtel ist in der vorderen Hälfte ringförmig und erstreckt sich lateral und dorsal über die Segmente 13—19 (= 7). Am 13. und am 19. Segment ist er etwas weniger stark ausgebildet. In der hinteren Hälfte, vom ersten Viertel oder Fünftel des 16. Segments an, ist der Gürtel ventral durch ein eingesenktes, seitlich vorn bis an die Borstenlinien *a*, weiter hinten bis an die Borstenlinien *b* reichendes männliches Geschlechtsfeld unterbrochen. Die vordere Partie dieses Geschlechtsfeldes, am 16. Segment, ist von den übrigen Partien durch seitliche Vorsprünge der Gürtelverdickung in der Höhe der Intersegmentalfurche 16/17 etwas abgesetzt, dabei vorn gerundet, im ganzen quer-oval. Die Prostataporen liegen auf dem 17. Segment in den Borstenlinien *a* auf einem Paar kleinen, kreisrunden, stark kegelförmig aufragenden Porophoren, deren Basis den Rand der Gürtelverdickung berührt. Von jedem Prostataporus zieht sich eine scharf ausgeprägte, lateral und medial von schmalen Wällen begrenzte Samenrinne zunächst gerade nach hinten, dann in sehr geringem Grade lateralwärts hingeneigt über das 18. Segment hinweg bis dicht vor die Intersegmentalfurche 18/19, wo sie anscheinend blind endet. Die beiden die Samenrinne zwischen sich fassenden Begleitwälle vereinen sich, das Hinterende der Samenrinne umkreisend und dabei mit ihrem Außenrande die Intersegmentalfurche 18/19 streifend. Linksseitig war die Borste *b* des 18. Segments, dicht lateral von dem äußeren Wall der Samenrinne, erhalten geblieben; rechtsseitig war keine der ventralen Borsten des 18. Segments auffindbar. Die männlichen Poren sind nicht erkannt worden.

In der Ausbildung der Samenrinnen vermittelt das mir vorliegende Exemplar zwischen den verschiedenen Angaben BEDDARDs und BENHAMs. Nach BEDDARD (l. c. p. 158) gehen die Samenrinnen bis zur Mitte des 19. Segments. Nach BENHAM (l. c. p. 290, 291, t. 15, f. 2) enden sie ungefähr in der Mitte des 18. Segments, wobei ihre Hinterenden von dem sie jederseits begleitenden breiten Wall umfaßt werden. Bei meinem Exemplar ist dieser Umfassungswall schmäler, bis an Intersegmentalfurche 18/19 nach hinten gedrängt; auch schien es, als ob die Samenrinnen, schwächer werdend, diesen Umfassungswall nach hinten durchbrechen und noch ein sehr Geringes auf das 19. Segment übertreten. Diese Bildung war jedoch nicht deutlich ausgeprägt; jedenfalls aber reichen die Samenrinnen bis dicht vor Intersegmentalfurche 18/19 nach hinten.

Die Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 sind quere Schlitze auf kleinen, quer-ovalen Papillen zwischen den Borstenlinien *a* und *b*, medial an die Borstenlinien *a* heranreichend, lateral ein sehr Geringes von den Borstenlinien *b* entfernt bleibend.

Die Gestalt der Penialborsten, von BEDDARD nur sehr unvollständig beschrieben, scheint bei meinem Stück von der des BENHAMschen Stückes in geringem Maße abzuweichen. Nach BENHAM (l. c. p. 292, 293, t. 15, f. 9, 10) sollen die Penialborsten zu einer feinen Spitze ausgezogen sein. Ich fand bei meinem Stück folgende charakteristische Gestaltung der Penialborsten: Dieselben sind in vollkommen ausgebildetem Zustand etwa 4 mm lang und 40 μ dick, einfach und mäßig stark gebogen. Distalwärts werden sie langsam und gleichmäßig dünner. Die Penialborsten sind, wenigstens in der distalen Hälfte, nicht drehrund, sondern gerundet zweikantig, mit einer hohlen und einer konvexen Fläche, wie es auch der Angabe BENHAMs entspricht. Gegen das distale Ende aber läuft diese Borste nicht haarförmig in eine feine Spitze aus, sondern in ein schmales, sehr dünnes, biegsames Band, dessen distale Endkante unregelmäßig gerundet ist. BENHAM hat wahrscheinlich dieses distale Penialborstenende nur in der Kantenlage gesehen, und in dieser Lage kann es freilich den Eindruck einer haarförmig ausgezogenen Borste machen. Die Ornamentierung der Penialborste ist nicht so regelmäßig, wie man nach BENHAMs Angaben und Zeichnungen schließen könnte; sie besteht aus regelmäßigen Querreihen schlanker, wenig abstehender Zähne. In den dickeren Partien der distalen Penialborstenhälfte sind diese Zähne verhältnismäßig groß, in der feineren distalen Partie sind auch diese Zähne feiner. Die Ornamentierung geht distalwärts bis an das äußerste distale Ende der Borste.

Das Divertikel der Samentaschen war bei meinem Stück viel kleiner als die Ampulle, von der Gestalt einer kurzen, sehr dicken, eingerollten Wurst; sein kurzer, muskulös glänzender Stiel ist wenig dünner als sein proximaler, viele Samenkämmerchen enthaltender Teil.

Sectio Acanthodrilacea.

Diagnose: Rein meganephridisch; Nephridialporen jederseits in einer Längsreihe. 2 Paar Hoden und Samentrichter im 10. und 11. Segment, eingeschlossen in 2 unpaarige Testikelblasen. Prostataporen am 17. und 19. Segment.

Einzige Gattung: *Acanthodrilus,* mit der einzigen Art *A. ungulatus* E. PERR.

Sectio Maheinacea.

Diagnose: Rein meganephridisch; Nephridialporen jederseits in einer Längsreihe. 1 Paar Hoden und Samentrichter frei im 11. Segment. Prostataporen am 17. und 19. Segment.

Einzige Gattung: *Maheina,* mit der einzigen Art *M. Braueri* (MICH.).

Sectio Chilotacea.

Diagnose: Rein meganephridisch; Nephridialporen jederseits in einer Längsreihe. 1 Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. Segment. Prostataporen am 17. und 19. oder am 17. oder am 18. Segment.

Gen. Chilota Mich.

Chilota Paeßleri Mich.

1904. *Chilota Paeßleri* MICHAELSEN, Catálogo de los Oligoquetos del territorio chileno-magellánico i descripcion de especias nuevas. In: Rev. chilena Hist. Nat. 1904, p. 267, Textfig. 26(*A*)—28(*C*).

Fundnotiz: Chile, Coronel; Kapitän R. PAESSLER leg. 1903 (Originalstück) und 23. VI. 09 (3 weitere Exemplare).

Chile, Penco; Kapitän R. PAESSLER leg. 2. VIII. 04 (2 Exemplare).

Zur Untersuchung vorliegend außer dem Originalstück noch weitere 5 Exemplare.

Äußeres: Dimensionen: Länge 120—170 mm, Dicke 6—8 mm, Segmentzahl 165—196. Ein viel kürzeres, aber anscheinend vollständiges Exemplar ist zweifellos abnorm, mit vollständig regeneriertem Hinterende.

Färbung dorsal bis ungefähr an die Borstenlinien *d* braunviolett, unterhalb dieser Linien und ventral gelblich, gegen das Kopfende mehr grau.

Kopf tanylobisch; dorsaler Kopflappenfortsatz durch eine ziemlich weit vorn liegende Querfurche geteilt.

Borsten am Mittelkörper sehr eng gepaart, an den Körperenden

etwas weniger eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz um ca. $^1/_3$ kleiner als die mittleren lateralen ($aa = {}^2/_3 bc$); dorsalmediane Borstendistanz etwas kleiner als der halbe Körperumfang (dd = ca. $^3/_7 u$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Rückenporen vorhanden, aber undeutlich.

Gürtel bei einem der neueren Stücke vollkommen ausgebildet, ringförmig, am 14.—16. Segment (= 3).

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *ab*, auf quer-ovalen Papillen; Papillen des vorderen Paares etwas größer als die des hinteren Paares.

Samenrinnen als scharfe Längsfurchen ausgeprägt, am 18. Segment etwas auswärts gebogen.

Weibliche Poren punktförmig, etwas vor der Borstenzone des 14. Segments und halbwegs zwischen den Borstenlinien *a* und der ventralen Medianlinie.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *ab*, die des hinteren Paares etwas größer als die des vorderen Paares.

Pubertätsbildungen: Ventralseite der Segmente 7—9 und 16—20 manchmal drüsig, heller gefärbt, von einigen sich berührenden und verschmelzenden Drüsenpapillen besetzt. Manchmal ein Paar deutliche, helle, quer-ovale Drüsenpapillen hinten am 12. Segment in den Borstenlinien *ab* oder deren 2 Paar hinten am 11. und 12. Segment.



Fig. VIII.
Chilota Paeßleri MICH., Prostata und akzessorische Organe; $^{25}/_1$.

Innere Organisation: Dissepiment 6/7 zart, 7/8—14/15 verdickt, besonders stark 8/9 bis 12/13, die übrigen stufenweise weniger stark.

Darm: Ein großer ovaler Muskelmagen im 6. Segment. Ösophagus im 10.—13. Segment segmental angeschwollen, fast kugelig, mit blutreicher Wandung.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach; letzte Herzen im 13. Segment.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. und 11. Segment hinein, die des 9. Segments sind gedrängt-traubig, zart-beerig, die des 11. Segments schlank zungenförmig. Ein Paar Samentrichter im 10. Segment.

Prostaten (Textfig. VIII) schlauchförmig; Drüsenteil dick, etwas abgeplattet, gewunden; muskulöser Ausführgang in scharfem Absatz aus dem proximalen Ende des Drüsenteils entspringend,

nur wenig kürzer als dieser, proximal sehr dünn, in den distalen 3 Fünfteln etwas dicker, aber immer noch viel dünner als der Drüsenteil. Der Ausführgang mündet in das dünnere distale Ende einer großen, muskulösen, birnförmigen Bursa propulsoria (Textfig. VIII) ein. Der mittlere und distale Teil des Prostatenausführganges ist in enger Umschlingung fest an die Bursa propulsoria angeschmiegt. Prostaten des vorderen Paares größer als die des hinteren Paares.

Penialborsten (Textfig. IX): Vor jeder Bursa propulsoria liegt ein Penialborstensack (Textfig. VIII), der 2 Penialborsten enthält. Penialborsten (Textfig. VIII, IX) ca. 2 ½ mm lang und in der Mitte 65 μ dick, gegen das ziemlich stumpfe distale Ende etwas dünner werdend, fast gerade gestreckt, nur an den Enden, besonders am distalen, etwas gebogen in der Art eines sehr schlanken „S". Distales Viertel mit Ausnahme des glatten äußersten distalen Endes ornamentiert, mit ziemlich dicht stehenden Querreihen feiner, schlanker, ziemlich eng anliegender Spitzen besetzt. In der proximaleren Partie der Ornamentierung bilden diese Ornamente je eine ventrale und dorsale Längsreihe fast halbumfassender Querlinien und 2 Längsreihen kürzerer Querlinien an den Flanken der Borste. Gegen die distale Partie der Ornamentierung verkürzen sich die Querlinien, zumal die ventralen und dorsalen, und lösen sich in unregelmäßig zerstreute kleine Spitzchengruppen auf.



Fig. IX.
Chilota Paeßleri MICH., distales Ende einer Penialborste; $^{260}/_{1}$.

Die Penialborsten eines anderen Exemplars waren bei gleicher Dicke viel kürzer, mit weicher Kappe versehen. Zweifellos stellt diese letztere Penialborstenform einen unreifen Zustand dar.

Samentaschen (Textfig. X) des vorderen Paares kleiner als die des hinteren Paares. Ampulle klein, gerundet zylindrisch, kürzer und nur wenig breiter als der ziemlich lange und dicke muskulöse Ausführgang. Ein großes, unregelmäßig birnförmiges Divertikel, das fast so groß wie die Ampulle ist, mündet in das distale Ende des Ausführganges ein. Divertikel mit zahlreichen durch die Wandung hindurchschimmernden Samenkämmerchen und größeren Abteilungen, deren äußere Grenzen eine oberflächliche Netzzeichnung verursachen (Textfig. X*a*). Bei anderen Exemplaren war diese oberflächliche Netzzeichnung nicht zu erkennen.

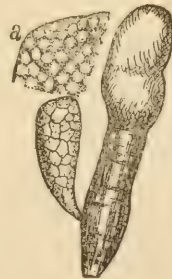


Fig. X.
Chilota Paeßleri MICH., Samentasche, $^{40}/_{1}$; *a* ein Stück des Divertikels noch stärker vergrößert.

Bemerkungen: Diese Art ist durch den Besitz je einer großen Bursa propulsoria vor allen übrigen Arten ihrer Gattung ausgezeichnet. Die Verschiedenheit in der Größe der Samentaschen deutet auf eine Hinneigung zur Gattung *Yagansia* hin.

Chilota Porteri Mich.

1904. *Chilota Porteri* MICHAELSEN, Catálogo de los Oligoquetos del territorio chileno-magellánico i descripcion de especias nuevas. In: Rev. chilena Hist. Nat. 1904, p. 269, Textfig. 29 (*D*).

Fundnotiz: Chile, Chillan; Dr. F. DELFIN leg. 1903.

Zur Untersuchung vorliegend 3 Exemplare.

Äußeres: Dimensionen: Länge 90—100 mm, Dicke am Vorderkörper 4 mm, am Hinterende $2\frac{1}{2}$—3 mm, Segmentzahl 105—125.

Färbung dorsal fleischfarben, in der dorsalen Medianlinie dunkler; ventral und lateral bis etwas oberhalb der Borstenlinien *d* grau.

Kopf tanylobisch.

Borsten zart, am Mittel- und Hinterkörper weit gepaart (hier $aa = 2\,ab = bc = 2\,cd$). Nach vorn gegen die Region der Prostataporen verengen sich die Paare. Die lateralen sind am ganzen Vorderende ziemlich eng gepaart, die ventralen dagegen erweitern sich gegen das Kopfende wieder, und zwar ziemlich beträchtlich, auf Kosten der mittleren lateralen Borstendistanzen (am Vorderkörper $aa = 2\,ab = 1\frac{1}{3}\,bc = 4\,cd$). Dorsalmediane Borstendistanz am Vorderkörper wenig kleiner als der halbe Körperumfang, am Hinterkörper deutlich kleiner ($dd = \frac{3}{7}$—$\frac{1}{3}\,u$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Rückenporen vorhanden, aber unscheinbar.

Gürtel am 14.—16. oder $\frac{1}{2}$ 17. (?) Segment, anscheinend noch nicht vollkommen ausgebildet.

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*, auf rundlichen Papillen. Prostatapapillen des vorderen Paares am 17. Segment größer als die des hinteren Paares am 19. Segment.

Samenrinnen nach außen gebogen, das 18. Segment etwas außerhalb der normal ausgebildeten Borsten *b* überspannend; auch Borsten *a*, *c* und *d* am 18. Segment normal ausgebildet.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*, ziemlich unscheinbar, zumal die vorderen.

Innere Organisation: Dissepiment 7/8—13/14 mehr oder weniger verdickt, die mittleren derselben stärker als die äußeren.

Darm: Ein großer tonnenförmiger Muskelmagen im 6. (?) Segment.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samensäcke von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. und 11. Segment hinein-

ragend; Samensäcke traubenförmig, die vorderen kleinbeerig, die hinteren ziemlich großbeerig.

Prostaten schlauchförmig, die des vorderen Paares viel größer als die des hinteren Paares, die fast rudimentär erscheinen. Drüsenteil des vorderen Paares vielfach gewunden und geschlängelt, distal ohne scharfen Absatz in einen etwas dünneren, kurzen, hufeisenförmig gebogenen Ausführgang übergehend.

Penialborsten (Textfig. XI) der beiden Paare verschieden groß, aber die des hinteren Paares durchaus nicht rudimentär, wenn auch kleiner. Penialborsten 2,2 bezw. 1,3 mm lang und 35 μ bezw. 25 μ dick, fast gerade, nur distal schwach gebogen. Distales Ende abgeplattet, aber nicht verbreitert, mit etwas eingerollten Kanten, am äußersten distalen Ende spitzig zugeschnitten und in einen kleinen Zahn auslaufend. Eine Ornamentierung ist nicht erkennbar.



Fig. XI.
Chilota Porteri MICH., distales Ende einer Penialborste; $^{240}/_{1}$; *a* von der Seite, *b* von vorn.

Samentaschen des hinteren Paares viel größer als die des vorderen Paares. Ampulle sehr dick und kurz, in der proximalen Hälfte kompakt und drüsig, nur in der distalen Hälfte mit Lumen. Ausführgang etwas kürzer und dünner als die Ampulle. Ein kompaktes Divertikel, das mehr dick als lang und mit vielen Samenkämmerchen ausgestattet ist, mündet, ohne sich deutlich zu verengen, in den Ausführgang ein. Das Divertikel ist nur wenig kleiner als die Ampulle.

Bemerkungen: Diese Art zeigt durch die Verschiedenheit in der Größe der Prostaten und Samentaschen der beiden Paare eine starke Hinneigung zur Gattung *Yagansia*.

Chilota coquimboensis Mich.

1904. *Chilota coquimbensis* MICHAELSEN, Catálogo de los Oligoquetos del territorio chileno-magellánico i descripcion de especias nuevas. In: Rev. chilena Hist. Nat. 1904, p. 271, Textfig. 30—31 (*E—F*).

Fundnotiz: Chile, Coquimbo; Kapitän R. PAESSLER leg. 1903 (Originalstücke) und 2. VII. 06 (mehrere Stücke).

Zur Untersuchung vorliegend die beiden schlecht konservierten Originalexemplare, ein reifes und ein halbreifes, sowie mehrere neue, ebenfalls stark erweichte Stücke, darunter ein reifes.

Äußeres: Dimensionen der reifen Exemplare: Länge ca. 160 mm, Dicke 3½ mm, Segmentzahl ca. 170—180.

Färbung gelbgrau.

Kopf epilobisch (ca. $^2/_3$); dorsaler Kopflappenfortsatz in der Mitte durch eine Querfurche geteilt.

Segmente 4—9 2ringlig.

Borsten sehr zart, sehr eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz ungefähr gleich den mittleren lateralen (*aa* = ca. *bc*); dorsalmediane Borstendistanz etwas größer als der halbe Körperumfang ($dd > {}^1/_2 u$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *cd*.

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 9/10.

Gürtel sattelförmig, ventral zwischen den Borstenlinien *a* unterbrochen, am 13.—18. oder 19. Segment (= 6 oder 7).

Prostataporen an Stelle der Borstenpaare *ab* des 17. und 19. Segments.

Samenrinnen an den Enden etwas medialwärts eingebogen, im übrigen gerade.

Samentaschenporen groß, oval, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *ab*.

Pubertätsbildungen: 3 Paar Drüsenpapillen hinten auf dem 7., 8. und 10. Segment in den Borstenlinien *ab*, die hintere Grenze ihres Segmentes berührend. Die Papillen der beiden vorderen Paare, die vorn etwa bis an die Borstenzone ihres Segmentes reichen, sind etwas kleiner als die des 10. Segments, die die Borsten *ab* ihres Segmentes mit umfassen.

Innere Organisation: Dissepiment 6/7 zart, 7/8—10/11 etwas verdickt.

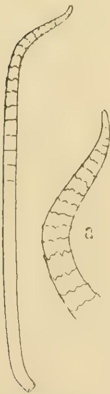


Fig. XII. *Chilota coquimboensis* MICH. Penialborste; $^{90}/_1$; *a* distales Ende derselben; $^{275}/_1$.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 6. Segment. Mitteldarm im 17. Segment beginnend.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 12. Segment.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: Ein Paar Samentrichter im 10. Segment. Ein Paar große, zart-beerig gedrängt traubige Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 in das 11. Segment hinein.

Prostaten schlauchförmig. Drüsenteil 16 mm lang bei einer Dicke von ca. $^1/_3$ mm, verschlungen bis geknäult, ganz auf das 17. bezw. 19. Segment beschränkt; Ausführgang undeutlich gesondert, kurz und eng.

Penialborsten (Textfig. XII) ca. 1,2 mm lang, proximal ca. 28 μ dick, distal ca. 20 μ dick, im allgemeinen leicht gebogen, an den Enden etwas mehr, distal S-förmig. Das distale Viertel der Penialborsten ist ornamentiert, und zwar mit mäßig großen, an der Basis ziemlich breiten,

etwas abstehenden Zähnchen, die zu mäßig eng gestellten Ringeln aneinander gereiht sind.

Samentaschen (Textfig. XIII) von der Stelle ihrer Ausmündung gerade nach hinten sich erstreckend und fest an die Leibeswand angelegt. Ampulle sackförmig. Muskulöser Ausführgang etwas kürzer und dünner als die Ampulle. 2 seitlich vom Ausführgang aufragende Divertikel sind distal, die freie Oberseite des Ausführganges überdeckend, so miteinander verwachsen, daß sie wie ein einziges hufeisenförmiges Divertikel aussehen. Viele Querfurchen überschneiden die „in situ" als Außen- und Innenrand erscheinenden Flanken der Divertikel.

Bemerkungen: Diese Art gleicht dem *Ch. putablensis* BEDD. im Besitz von 2 Divertikeln an jeder Samentasche; im übrigen zeigt sie keine nähere Verwandtschaft zu dieser Art.

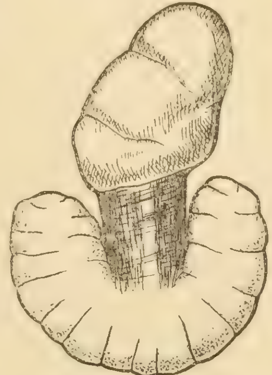


Fig. XIII.
Chilota coquimboensis MICH.
Samentasche; 50/1.

Chilota Fehlandti Mich.

Tafel, Fig. 5 und 6.

1899. *Chilota Fehlandti* MICHAELSEN, Terricolen (Nachtrag). In: Erg. Hamb. Magelh. Sammelr. III, p. 14.

Fundnotiz: Chile, Corral; Kapitän R. PAESSLER leg. 7. VI. 06 (1 Exemplar).

Bemerkungen: Diese Art ist an der charakteristischen stumpfwinkligen Abbiegung des distalen Endes der Penialborsten (Tafel, Fig. 6) leicht zu erkennen. Zu erwähnen ist, daß die Verbreiterung am distalen Ende der Penialborsten nur sehr schwach, manchmal kaum zu erkennen ist, zumal nicht in der Seitenlage.

Zur Gestaltung der Samentaschen (Tafel, Fig. 5) ist noch folgendes zu bemerken: Das Divertikel ist (auch bei dem Originalstück) mindestens so lang wie die Haupttasche, manchmal noch etwas länger, und nicht kurzgestielt, wie ich in der Originalbeschreibung angab, sondern fast langgestielt. Der Divertikelstiel ist (auch bei dem Originalstück) so lang wie der Samenraum oder sogar noch länger, bis fast doppelt so lang. Der Stiel ist meist fast so dick wie der Samenraum, manchmal deutlich dünner. Die Samenkämmerchen des Samenraums sind auch äußerlich als scharf umrissene Vorwölbungen deutlich zu erkennen; sie liegen zumeist in einer Ebene, doch treten einzelne aus dieser Ebene heraus. Die Samentaschen des hinteren Paares sind manchmal etwas, wenn auch nur wenig, größer als die des vorderen Paares.

Chilota chilensis (Bedd.).

1895. *Acanthodrilus chilensis* BEDDARD, Prelimin. Account Earthw. Hamb. Mus. In: Proc. Zool. Soc. London 1895, p. 218.

Bemerkungen: Zwecks Bestimmung zweier neuer, von Kapitän PAESSLER bei Corral gefundener Stücke unterzog ich eines der BEDDARDschen Originalstücke einer Nachuntersuchung. Nach BEDDARD sollen die Divertikel der Samentaschen „bedeutend kürzer" („considerably shorter") als die Haupttasche sein. Das ist selbst bei dem Originalstück nur teilweise, bei den Samentaschen des vorderen Paares, der Fall, bei denen das Divertikel nur ungefähr halb so lang wie die Haupttasche ist. Bei den Samentaschen des hinteren Paares war das Divertikel nur sehr wenig kürzer als die Haupttasche, und bei dem neuen PAESSLERschen Stück ist es sogar ebenso lang. Diese Verschiedenheiten sind von keinem Belang, hängen sie doch hauptsächlich von der mehr oder weniger starken Füllung der Ampulle ab. Zu erwähnen ist noch, daß das Divertikel (auch an der größeren Samentasche des Originalstückes deutlich zu erkennen) mehrkammerig ist, und daß die Samenkämmerchen auch äußerlich als Vorwölbungen, durch Furchen und Einschnitte voneinander gesondert, deutlich zu erkennen sind.

Die Penialborsten ähneln denen des *Ch. platyurus* (MICH.) nur in der allgemeinen Gestalt, sind aber viel zarter. Während eine Penialborste des Originals von *Ch. platyurus* bei 3 mm Länge an der distalen Verbreiterung 75 μ breit war, zeigte die eines Originals von *Ch. chilensis* eine Länge von $2\frac{1}{2}$ mm und eine größte Breite von nur 36 μ. Auch waren die Penialborsten des Originalstückes nicht braun, wie BEDDARD angibt, sondern fast wasserhell, nur schwach gelblich. Ich vermute, daß BEDDARD eine Penialborste von *Ch. platyurus* mit einer solchen von *Ch. chilensis* verwechselt hat; denn die Penialborsten von *Ch. platyurus* sind tatsächlich braun.

Chilota Beckmanni Mich.

Fundnotiz: Chile, Putabla bei Valdivia; W. MICHAELSEN leg. 20. IV. 93.

Chilota patagonicus (Kinb.).

Fundnotiz: West-Patagonien, Puerto Melinka; Dr. F. DELFIN leg. XII. 02.

Gen. Yagansia Mich.

Yagansia robusta (Bedd.).

Fundnotiz: Chile, Corral; W. MICHAELSEN leg. 5. VII. 93.

Yagansia Michaelseni (Bedd.).

Fundnotiz: Süd-Feuerland, Insel Lennox; W. MICHAELSEN leg. 23. XII. 92.

Süd-Feuerland, westlich vom Kap San Pio; W. MICHAELSEN leg. 27. XII. 92.

Süd-Patagonien, Elizabeth Island in der Magalhaensstraße; W. MICHAELSEN leg. 17. X. 92.

Yagansia diversicolor (Bedd.).

Fundnotiz: Chile, Chillan; Dr. F. DELFIN leg. III. 03.

Yagansia spatulifera (Mich.).

Fundnotiz: Chile, Talcahuano; Kapitän R. PAESSLER leg. 1. VIII. 04 und 14. V. 07.

Chile, Coronel; Kapitän R. PAESSLER leg. 21. V. 07 und 23. VI. 09.

Subfam. Megascolecinae.

Gen. Plutellus E. Perr.

Plutellus decatheca n. sp.

Fundnotiz: Tasmanien, Umgegend von Hobart; Dr. ARTHUR M. LEA leg.

Vorliegend ein einziges geschlechtsreifes Stück.

Äußeres: Dimensionen: Länge 100 mm, Dicke 6—10 mm, Segmentzahl 164.

Färbung gelblich grau, hell; pigmentlos.

Kopf epilobisch ($^1/_3$). Dorsaler Kopflappenfortsatz sehr kurz und sehr breit, hinten geschlossen, quer-rechteckig.

Segmente des Vorderkörpers durch eine scharfe Ringelfurche in 2 Ringel geteilt. Eine Längsfurche zieht dorsalmedian über den ganzen Körper hin; am Kopflappen ist diese Längsfurche nur undeutlich.

Borsten weit gepaart. Am Vorderkörper Weite der dorsalen Paare so groß wie die ventralmediane Borstendistanz, um die Hälfte größer als die Weite der ventralen Paare und um $^1/_4$ kleiner als die mittleren lateralen Borstendistanzen. Dorsalmediane Borstendistanz hier gleich $^3/_{10}$ des Körperumfanges. (Am Vorderkörper $aa : ab : bc : cd : dd =$

3 : 2 : 4 : 3 : 9; *dd* = $^3/_{10}$ *u.*) Am Hinterkörper Weite der dorsalen Paare gleich der der ventralen; mittlere laterale Borstendistanzen um $^1/_4$ größer, ventralmediane um die Hälfte größer, dorsalmediane ca. 2 $^1/_4$mal so groß, etwa gleich $^1/_4$ des Körperumfanges. (Am Hinterkörper *aa* : *ab* : *bc* : *cd* : *dd* = 6 : 4 : 5 : 4 : 10; *dd* = $^1/_4$ *u*). Borsten des Vorderkörpers etwas größer als die übrigen.

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 4/5.

Gürtel am 14.—18. Segment (= 5), ringförmig.

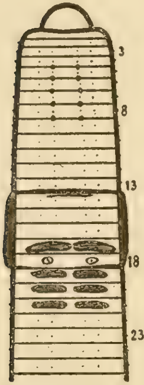


Fig. XIV. *Plutellus decatheca* n. sp., Vorderende von der Ventralseite (schematisch).

Männliche Poren auf kleinen Papillen am 18. Segment, ungefähr zwischen den Borstenlinien *a* und *b*.

Weibliche Poren markiert durch eine lange Querfurche vorn am 14. Segment.

Samentaschenporen 5 Paar auf Intersegmentalfurche 4/5—8/9 in den Borstenlinien *a*.

Pubertätsorgane paarige quer gestreckte, fast lineare Papillen vor und hinter den Papillen der männlichen Poren, am 17., 19., 20. und 21. Segment, die Borstenlinien *a* medial, die Borstenlinien *b* lateral überragend. Die Pubertätspapillen des 17. Segments sind viel größer als die des 19.—21. Segments und stoßen median fast aneinander. Die Papillen der männlichen Poren werden von diesen etwas überragenden Papillen des 17. Segments fast verdeckt.

Innere Organisation: Dissepiment 5/6 zart, 6/7—15/16 verdickt, die äußeren derselben nur wenig, die sich daran anschließenden graduell stärker, die mittleren, zumal 9/10—12/13, sehr stark.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 5. Segment. Kalkdrüsen fehlen; Ösophagus im 14. und 15. Segment anscheinend blutreicher als in anderen Segmenten, aber nur wenig angeschwollen.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 13. Segment.

Nephridialsystem rein meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. 2 Paar locker traubige, mäßig großbeerige Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 und 11/12 in das 9. und 12. Segment hinein.

Prostaten schlauchförmig. Drüsenteil sehr lang, mäßig dick, zu einem großen lockeren Knäuel zusammengelegt. Ausführgang dünn und kurz.

Penialborsten (Textfig. XV) ca. 1,2 mm lang und 18 μ dick, fast gerade gestreckt, proximal schwach gebogen, distal nur wenig dünner werdend. Distale Spitze ziemlich stumpf, zu einem kleinen Haken zurückgebogen. Distales Ende der Penialborsten ornamentiert, mit ziemlich breiten und tiefen Narben, deren proximaler Abfall sehr steil und von einem undeutlichen Höcker überragt ist. Die Narben stehen ziemlich regelmäßig in 4 Längslinien und zugleich in sich kreuzenden Spirallinien.



Fig. XV. *Plutellus decatheca* n. sp. Distales Ende einer Penialborste; $^{275}/_{1}$.

Samentaschen (Textfig. XVI): Ampulle schlank birnförmig. Ausführgang sehr kurz und eng, nicht scharf von dem engen distalen Ende der Ampulle abgesetzt. In das enge distale Ende der Ampulle mündet ein kleines, dick birnförmiges, kurz- und enggestieltes Divertikel ein. Das Divertikel ist ungefähr $^1/_8$ bis $^1/_4$ so lang wie die Ampulle und enthält einen einzigen einfachen Samenraum.

Bemerkungen: *P. decatheca* scheint dem *P. insularis* (W. B. Sp.), ebenfalls von Tasmanien, nahezustehen, unterscheidet sich jedoch von demselben unter anderem durch die Gürtellage, die Pubertätsorgane und die Gestalt der Prostaten. Die Gestalt der Penialborsten von *P. insularis* ist leider unbekannt.

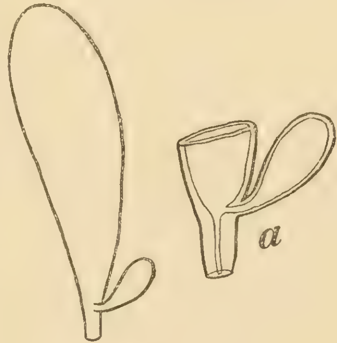


Fig. XVI. *Plutellus decatheca* n. sp. Samentasche; $^{10}/_{1}$; *a* distale Partie derselben im optischen Längsschnitt; schematisch.

Gen. Pontodrilus E. Perr.

Die Notwendigkeit, eine Anzahl *Pontodrilus*-Stücke von verschiedenen Fundorten zu bestimmen, zwang mich, die bisher aufgestellten Arten dieser Gattung einer Revision zu unterziehen. Es handelte sich hierbei vornehmlich um die Feststellung der Variationsweite und des systematischen Wertes gewisser Charaktere, die bisher ohne eingehendere Prüfung als Artcharaktere verwendet worden sind. Ich will das hauptsächlichste Resultat meiner Untersuchung vorweg angeben, um eine bequemere und übersichtliche Erörterungsmethode zu gewinnen: Abgesehen von dem ganz isoliert stehenden limnischen *Pontodrilus lacustris* (Benham), dessen Zugehörigkeit zur Gattung *Pontodrilus* fraglich ist, lassen sich die eigentlichen, litoralen Formen dieser Gattung nach der Gestaltung der Prostaten in 3 Arten anordnen, 1) *P. bermudensis* Bedd. [Prostaten mit großem, scharf abge-

setztem, spindelförmigem muskulösen Ausführgang], 2) *P. litoralis* (GRUBE) [Prostaten mit kleinem, scharf abgesetztem, gleichmäßig dickem muskulösen Ausführgang], 3) *P. matsushimensis* IIZUKA [Prostaten mit sehr kleinem, fast rudimentärem, nicht scharf abgesetztem, kegelförmigem muskulösen Ausführgang]. Innerhalb dieser Arten lassen sich verschiedene Formen unterscheiden, deren Sondercharaktere zum Teil sicherlich einer gewissen Variabilität, oder wenigstens dem Verdacht einer solchen, unterworfen sind. Über die systematische Wertigkeit dieser verschiedenen Formen mag man verschiedener Ansicht sein. Ich halte es für das Richtigste, dieselben als „forma" der betreffenden Art unterzuordnen.

Pontodrilus bermudensis Bedd.

?1861. *Pontoscolex arenicola* SCHMARDA (part.), Neue wirbellose Tiere I II, p. 11.

1891. *Pontodrilus bermudensis* BEDDARD, Abstract of some Investigations into the Structure of the Oligochaeta. In: Ann. Mag. Nat. Hist. (6) VII, p. 96.

1891. *Cryptodrilus insularis* ROSA, Die exotischen Terricolen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. In: Ann. Hofmus. Wien VI, p. 387, t. 14, f. 11.

1892. *Pontodrilus arenae* MICHAELSEN, Terricolen der Berliner Zoologischen Sammlung II. In: Arch. Naturg. LVIII I, p. 222, t. 13, f. 9.

?1894. *Pontodrilus ?bermudensis* + *P.* sp., MICHAELSEN, Die Regenwurm-Fauna von Florida und Georgia. In: Zool. Jahrb., Syst. VIII, p. 183, 184.

?1894. *Pontodrilus hesperidum* BEDDARD, Some new or little known Oligochaeta. In: P. phys. Soc. Edinb. XII, p. 37.

1895. *Pontodrilus bermudensis* + *P. insularis* + *P. hesperidum,* BEDDARD, A Monograph of the order of Oligochaeta, Oxford 1895, p. 469, 471.

1895. *Pontodrilus Michaelseni* EISEN, Pacific Coast Oligochaeta I. In: Mem. Calif. Ac. II, nr. 4, p. 73, t. 33, f. 24—28, t. 34—39, t. 40, f. 74—76.

1897. *Pontodrilus insularis,* MICHAELSEN, Die Terricolenfauna Ceylons. In: Mt. Mus. Hamburg XIV, p. 173.

1898. *Pontodrilus ephippiger* ROSA, On some new Earthworms in the British Museum. In: Ann. Mag. Nat. Hist. (7) II, p. 277, t. 9, f. 4, 5.

1899. *Pontodrilus ephippiger* var. *laysanianus* MICHAELSEN, Oligochäten von den Inseln des Pacific, nebst Erörterungen zur Systematik der Megascoleciden (Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific — SCHAUINSLAND 1896/97). In: Zool. Jahrb., Syst. XII, p. 217.

1899. *Pontodrilus ephippiger* var. *laysanianus,* MICHAELSEN, Terricolen von verschiedenen Gebieten der Erde. In: Mt. Mus. Hamburg XIV, p. 28, Textfig. 2.

1900. *Pontodrilus Michaelseni* var. *hortensis* EISEN, Researches in American Oligochaeta, with Especial Reference to those of the Pacific Coast and Adjacent Islands. In: Proc. Calif. Ac. (3) II, p. 241, 2 Textfig.

1900. *Pontodrilus ephippiger* + *P. e.* var. *laysaniana* + *P. arenae* + *P. insularis* + *P. Michaelseni* + *P. hesperidum,* MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Tierreich X, p. 180, 181, 181, 181, 182, 182.

1903. *Pontodrilus arenae* + *P. ephippiger* + *P. insularis* + *P. Michaelseni* + *P.* sp. div. inquirendae + ?*P. hesperidum,* MICHAELSEN, Die geographische Verbreitung der Oligochäten, Berlin 1903, p. 87.

1903. *Pontodrilus laccadivensis* BEDDARD, The Earthworms of the Maldive and Laccadive Islands. In: The Fauna and Geogr. of the Maldive and Laccadive Arch. I, p. 374.

1903. *Pontodrilus arenae,* MOREIRA. In: Arch. Mus. Nacional XII, p. 130.
1906. *Pontodrilus laccadivensis,* BEDDARD, On a new Species of Worm of the Genus Pontodrilus from the Shores of the Red Sea. In: Proc. Zool. Soc. London 1905 II, p. 560, Textfig. 79.
1907. *Pontodrilus ephippiger,* MICHAELSEN. In: Die Fauna Südwest-Australiens I, p. 187.
1907. *Pontodrilus ephippiger,* MICHAELSEN. In: Voeltzkow, Reise in Ostafrika 1903 bis 1905, II, p. 43.
1908. *Pontodrilus ephippiger,* COGNETTI, Lombrichi raccolti dal Cav. Leonardo Fea nelle Isole Capo Verde e nel Golfo di Guinea. In: Ann. Mus. Genova (3) IV [XLIV], p. 81, t. 1, f. 1.

Fundnotizen: Westindien, Insel Mona, Dr. CH. BOCK leg. 1893, Puerto Plata auf Haiti, Kapitän C. GAGZO leg. 9. X. 05 und Port au Prince auf Haiti; Käpitän C. GAGZO leg. 1905.

Colombia, Cartagena; Kapitän C. GAGZO leg. 12. VI. 05.

Brasilien, Santos; Dr. F. OHAUS leg. (f. *arenae*).

Brasilien, Saõ Francisco auf Ilha de Saõ Francisco; Kapitän H. MOLCHIN leg. 1907 (f. *arenae*).

Deutsch-Ostafrika, Tanga, im Sand des innerhalb der Gezeitenzone liegenden Strandes unter Steinen und angeschwemmten Vegetabilien. Vom Lande her bricht Süßwasser durch die Sandschicht; Prof. VOSSELER leg. 15. XII. 04.

Verbreitung der f. *typica*: Bermuda-Inseln (BEDDARD 1891), Florida? (*P. ?bermud.*, MICHAELSEN 1894), Haiti (siehe oben!), Insel Mona (siehe oben!), Jamaica (*?P. arenicola* SCHMARDA 1861), Cartagena in Colombia (siehe oben!), Kap Verdesche Inseln (*P. ephippiger* COGNETTI 1908), Bissao in Portugiesisch-Westafrika (*P. ephippiger* COGNETTI 1908), Ambodifotra in Nordost-Madagaskar (*P. ephippiger* MICHAELSEN 1907), Tanga in Deutsch-Ostafrika (siehe oben!), Lakkadiv-Inseln (*P. laccadivensis* BEDDARD 1903), Ceylon (*P. insularis* MICHAELSEN 1897), Christmas Island südlich von Java (*P. ephippiger* ROSA 1898), Sharks Bay bei Westaustralien (*P. ephippiger* MICHAELSEN 1907), Celebes (*P. ephippiger* var. *laysanianus* MICHAELSEN 1898), Aru-Inseln (*Cryptodrilus insularis* ROSA 1891), Hawaii-Insel Laysan (*P. ephippiger* var. *laysanianus* MICHAELSEN 1898), Loreto in Baja California (*P. Michaelseni* var. *hortensis* EISEN 1900), Guaymas in Mexiko (*P. Michaelseni* EISEN 1895).

Verbreitung der f. *arenae*: Brasilien, Rio de Janeiro (*P. arenae* MOREIRA 1903), Santos (siehe oben!), Saõ Francisco (siehe oben!), Insel Desterro (*P. arenae* MICHAELSEN 1892).

Erörterung: In der Art *P. bermudensis* fasse ich alle jene Formen zusammen, deren Prostaten einen großen, scharf abgesetzten, spindelförmigen muskulös-glänzenden Ausführgang besitzen. Dieser Ausführgang ragt normalerweise von dem Ort der Ausmündung nach vorn

in das 17. Segment hinein und ist etwas distal von der Mitte am dicksten, an den Enden dünner. Die abweichende Bildung bei den anderen *Pontodrilus*-Arten beruht nicht etwa, wie man vermuten könnte, auf einem früheren Entwicklungsstadium. Auch halbreife Stücke von *P. bermudensis* zeigen schon den charakteristischen Prostatenausführgang. Bei diesen tritt er sogar noch auffälliger in die Erscheinung, da hier der erst später zu voller Entwicklung gelangende Drüsenteil noch verhältnismäßig sehr klein, nur wenig länger als der Ausführgang ist.

Die Borsten zeigen bei *P. bermudensis* eine charakteristische Ornamentierung. Ich erwähnte diese Ornamentierung zuerst in der Beschreibung des *P. arenae* (l. c. 1892, p. 222, t. 13, f. 9), doch ist diese Beschreibung nicht ganz korrekt. Die Ornamentnarben sind nicht glattrandig, sondern ihr steilerer proximaler Rand ist gezackt oder gezähnt. Die Ornamentierung ist anscheinend etwas variabel, insofern die Narben mehr oder weniger tief sein können. Ein Exemplar von Saõ Francisco in Sta. Catharina zeigte die gleiche Ornamentierung wie die Originale von *P. arenae*, während ein sonst mit diesen letzteren Stücken übereinstimmendes Exemplar von Santos eine viel schwächere Ornamentierung aufwies, die den Eindruck machte, als ob die Borsten abgenutzt seien. Wenig deutlicher war die Ornamentierung bei einem typisch ausgebildeten Stück der f. *typica* von Cartagena, während die Borsten eines Originalstückes des *P. Michaelseni* ganz abgerieben aussahen und nur noch eine gewisse Unebenheit der Borstenoberfläche, keine deutlichen Narben, erkennen ließen. Ein typisch ausgebildetes Exemplar der f. *typica* von Westaustralien zeigte eine sehr deutlich ausgesprochene Zähnelung des proximalen Narbenrandes; doch waren die Narben nicht so tief wie bei den Originalen des *P. arenae*. Da jedenfalls bei einer Abnutzung der Borste die Zähnelung zuerst abgerieben würde, so kann die geringere Tiefe der Narben in diesem Falle nicht als Abnutzungserscheinung aufgefaßt werden. Sie beruht wohl auf einer gewissen Variabilität. Die größere Tiefe der Narben ist vielleicht für die f. *arenae*, die ich aus anderen Gründen von der f. *typica* absondere, charakteristisch. Auch bei dem Exemplar von Ceylon (*P. insularis*, l. c. 1897, p. 173) fand ich sehr tiefe Narben an den Borsten. Es ist deshalb in Frage zu stellen, ob dieses Exemplar nicht etwa der f. *arenae* zuzuordnen sei.

Eine gewisse Variabilität weist nach meinen Untersuchungen auch die Zahl und Lage der Pubertätspapillen auf, die bei *P. bermudensis* stets unpaarig, ventralmedian, zu sein scheinen und nur selten den Beginn oder den Überrest einer paarigen Bildung erkennen lassen (bei *P. laccadivensis* Bedd., l. c. 1903, p. 374, und l. c. 1906, Textfig. 79). Diese Variabilität in der Zahl und Anordnung der Pubertätspapillen findet sich jedoch nur bei den Stücken von gewissen Fundorten, während die Stücke von anderen

Fundorten sämtlich die gleiche Anordnung aufweisen oder vorherrschend erscheinen lassen, so daß eine Beschränkung auf die Untersuchung dieser Objekte die Vermutung erwecken muß, daß man es hier mit einer konstanten Bildung zu tun habe. Für die Originale des *P. bermudensis* soll charakteristisch sein das Vorhandensein einer einzigen Pubertätspapille auf Intersegmentalfurche 19/20, und das gleiche gilt für die Originale von *P. ephippiger*, *P. ephippiger* var. *laysanianus* und *P. Michaelseni* var. *hortensis*. Auch bei sämtlichen Stücken von Westaustralien (als *P. ephippiger* aufgeführt) sowie bei 2 Originalstücken des *P. Michaelseni* fand ich die gleiche Anordnung (bei den 2 Stücken von *P. Michaelseni* nur sehr schwach ausgeprägt, bei 2 weiteren Originalen dieser Art gar nicht erkennbar). Bei einem Teil der Stücke von anderen Fundorten kommt eine weitere Papille auf Intersegmentalfurche 12/13 hinzu, so bei 3 der 7 Stücke von Port au Prince, bei 2 der 7 Exemplare von Puerto Plata, bei 4 der 6 Stücke von Celebes sowie bei den meisten Originalen von *P. laccadivensis*. Während bei den genannten westindischen Funden diese zweite Papille auf Intersegmentalfurche 12/13 nur in der Minderheit auftritt, ist sie bei der Celebesform und noch mehr bei der Lakkadivenform schon bei weitem vorherrschend. Fast konstant erscheint sie in dem Material von Tanga in Deutsch-Ostafrika. Hier tritt sie bei allen mit Ausnahme eines einzigen Exemplares auf. Auch dies letzte Exemplar besitzt eine zweite vordere Papille, jedoch nicht auf Intersegmentalfurche 12/13, sondern auf 14/15. Auch eines der Celebesexemplare zeigt die vordere Papille auf Intersegmentalfurche 14/15. Diese beiden verschiedenen Anordnungsweisen der vorderen Papille finden sich, allerdings unter Verschiebung der mittleren Papille, kombiniert in einem Exemplar von Cartagena in Colombia, das 3 Papillen auf Intersegmentalfurche 19/20, 16/17 und 12/13 besitzt, während das andere Exemplar von diesem Fundort nur die anscheinend konstante Papille auf Intersegmentalfurche 19/20 aufweist. Zu erwähnen ist noch als vereinzelt stehende Abweichung, daß ein Exemplar des Lakkadivenmaterials ebenfalls 3 Pubertätspapillen besitzt, und zwar auf Intersegmentalfurche 19/20, 12/13 und 11/12. Es ist aus dieser Zusammenstellung klar ersichtlich, daß man es in der Zahl und Anordnung dieser Papillen nur mit einer Variabilität zu tun hat, deren verschiedene Bildungen an verschiedenen Fundstellen vorherrschen können. Viele Formen, die zu *P. bermudensis* gestellt werden müssen, lassen keine Spur von Pubertätspapillen erkennen, so sämtliche von mir untersuchte Stücke von Brasilien (viele Exemplare von 3 verschiedenen Fundorten), ferner 2 der 4 von mir untersuchten Originale des *P. Michaelseni* sowie die als *P. insularis* bezeichneten Stücke von Ceylon und den Aru-Inseln. Diese letzteren waren sämtlich noch sehr jung (Samentasche noch ohne Divertikel), so daß sie in dieser Hinsicht kaum in Rechnung zu ziehen sind. Auch

die Originale des *P. Michaelseni* scheinen noch sehr unreif zu sein. Beachtenswert ist aber das Fehlen der Papillen bei sämtlichen brasilischen Stücken. Diese letzteren waren allerdings auch noch nicht vollständig geschlechtsreif — keines wies einen wohlausgebildeten Gürtel auf —; aber sie standen der Geschlechtsreife schon so nahe, daß man die Anzeichen etwaiger Pubertätspapillen zu finden erwarten durfte. Hauptsächlich aus diesem Grunde halte ich einstweilen die Sonderung der „f. *arenae*“ für diese brasilischen Pontodrilen aufrecht.

Auch in der Bildung des männlichen Geschlechtsfeldes scheint diese f. *arenae* etwas von der f. *typica* abzuweichen. Die ventralmediane Einsenkung am 18. Segment und ihre lateralen wallförmigen Begrenzungen, die bei f. *typica* den Körper in der Region des 18. Segments verbreitert erscheinen lassen, sind bei f. *arenae* nur schwach ausgeprägt. Vielleicht aber haben wir es auch hierin nur mit einem Zustand unvollständiger Ausreifung zu tun. Nur eine Untersuchung an vollständig geschlechtsreifem brasilischen Material kann diese Frage entscheiden.

BEDDARD erwähnt beim Lakkadiven-Material noch das häufige Vorkommen einer quer-ovalen Papille vorn am 14. Segment. Diese Papille hat jedoch nicht die Bedeutung einer Pubertätspapille. Sie stellt nur das polsterförmig erhabene gemeinsame Drüsenfeld der weiblichen Poren dar, wie es sich mehr oder weniger deutlich bei den meisten (allen?) vollkommen geschlechtsreifen, mit wohl ausgebildetem Gürtel versehenen Exemplaren findet. Ich sah es deutlich bei dem einen Exemplar von Cartagena in Colombia, sowie bei den meisten Originalen des *P. Michaelseni* var. *hortensis*.

Die von ROSA aufgestellte Art *P. insularis* von den Aru-Inseln (l. c. 1891) soll sich von den übrigen durch das Fehlen eines Divertikels der Samentaschen unterscheiden. Ich glaubte in 2 Stücken von Ceylon diese Art wiederzuerkennen, erwähnte jedoch bei der Erörterung dieser Stücke (l. c. 1897, p. 174), daß diese Bildung der Samentaschen wohl auf der Unreife der Stücke beruhen möge. Schon damals wies ich darauf hin, daß sich vielleicht die Notwendigkeit einer Vereinigung dieser Art, wie des *P. arenae*, mit *P. bermudensis* ergeben möge. Nach meinen jetzigen Erfahrungen genügt schon ein Vergleich der charakteristischen Gestalt der Prostaten mit denen von *P. ephippiger* (= *P. bermudensis*) (vgl. ROSA, l. c. 1891, t. 14, f. 11, und ROSA, l. c. 1898, t. 9, f. 4), um zunächst die sehr nahe Verwandtschaft zwischen beiden Formen festzustellen. Bei dieser nahen Verwandtschaft ist es aber unwahrscheinlich, daß tatsächlich ein so wesentlicher Unterschied, wie es das Vorhandensein und Fehlen eines Samentaschendivertikels sein würde, vorhanden ist, zumal da die Unreife der betreffenden divertikellosen Stücke eine genügende Erklärung für ihre anscheinende Besonderheit gibt.

Die obigen Erörterungen ergeben, daß die Arten *P. insularis* ROSA, *P. Michaelseni* EISEN, *P. ephippiger* ROSA und *P. laccadivensis* BEDDARD samt ihren angeblichen Varietäten keine wesentlichen Abweichungen von *P. bermudensis* BEDDARD aufweisen, und daß *P. arenae* MICH. höchstens als besondere „forma" geführt werden darf. Es sind außerdem noch 2 fragliche Synonyme zu erörtern. Es ist unwahrscheinlich, daß SCHMARDA bei seiner Beschreibung des *Pontoscolex arenicola* (l. c. 1861) die mit dem *Pontoscolex* (sens. rec.) zusammen gefundenen *Pontodrilus* wirklich mit berücksichtigt hat. Ich habe deshalb das Synonym „*Pontoscolex arenicola* part." mit einem Fragezeichen versehen. Sehr wahrscheinlich ist dagegen die Zugehörigkeit des *Pontodrilus hesperidum* BEDD. zu *P. bermudensis*. Da BEDDARD jedoch nur ganz junge Stücke gesehen hat, so ist eine endgültige Feststellung hierüber kaum möglich.

Pontodrilus litoralis (Grube).

1855. *Lumbricus litoralis* GRUBE, Beschreibungen neuer oder wenig bekannter Anneliden. In: Arch. Naturg. XXI I, p. 127, t. 5, f. 5—10 [f. *typica*].
1874. *Pontodrilus Marionis* E. PERRIER, Sur un nouveau genre de Lombriciens indigènes. In: C.-R. Ac. Sci. LXXVIII, p. 1582 [f. *Marionis*].
1881. *Pontodrilus Marionis,* E. PERRIER, Études sur l'organisation des Lombriciens terrestres. IV. Organisation des Pontodrilus (E. P.). In: Arch. Zool. expér. gén. IX, p. 176, t. 13—17, t. 18, f. 40—43 [f. *Marionis*].
1895. *Pontodrilus litoralis,* BEDDARD, A Monograph of the Order of Oligochaeta; Oxford 1895, p. 469 [(f. *typica* +) f. *Marionis*].
1900. *Pontodrilus litoralis,* MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Tierreich X, p. 180 [(f. *typica* +) f. *Marionis*].
1901. *Pontodrilus litoralis,* COGNETTI, Gli Oligocheti della Sardegna. In: Boll. Mus. Torino XVI, nr. 404, p. 16 [f. *Marionis*].
1906. *Pontodrilus Croßlandi* BEDDARD, On a new Species of Worm of the Genus Pontodrilus from the Shores of the Red Sea. In: Proc. Zool. Soc. London 1905 II, p. 561, Textfig. 78 [f. *Croßlandi*].
1907. *Pontodrilus albanyensis* MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Die Fauna Südwestaustraliens (Erg. Hamburg. südwestaustral. Forschungsr. 1905) I, p. 185, t. 2, f. 26, Textfig. XII [f. *albanyensis*].

Verbreitung der f. *typica*: Süd-Frankreich, Villefranche [GRUBE, l. c. 1855].

Verbreitung der f. *Marionis*: Süd-Frankreich, Marseille [E. PERRIER, l. c. 1874], Nizza [BEDDARD, l. c. 1895], Villefranche [MICHAELSEN, l. c. 1900]; Sardinien, Portotorres [COGNETTI, l. c. 1901].

Verbreitung der f. *Croßlandi*: Insel Khor Dongola an der Sudanküste des Roten Meeres [BEDDARD, l. c. 1906].

Verbreitung der f. *albanyensis*: Südwest-Australien, Albany [MICHAELSEN, l. c. 1907].

Erörterung: In der Art *P. litoralis* fasse ich alle echten litoralen *Pontodrilus*-Formen zusammen, deren Prostaten einen deutlichen und

scharf abgesetzten, aber kleinen und gleichmäßig dicken muskulösen Ausführgang besitzen. Da von den Arten dieser Gattung vollständig geschlechtsreife Stücke verhältnismäßig selten beobachtet werden, und sich die Kenntnis der Formen vielfach auf halbreife Stücke beschränkt, so konnte die Vermutung aufkommen, daß der *P. litoralis*-Zustand der Prostaten nur eine Entwicklungsstufe des *P. bermudensis*-Zustandes darstelle. Wie oben angegeben, trifft diese Vermutung nicht zu; denn schon halbreife *P. bermudensis* zeigen die charakteristische hohe Ausbildung des Prostatenausführganges ihrer Art und vollreife *P. litoralis* einen anscheinend unvollkommenen Zustand der Prostaten.

Der Hauptunterschied zwischen den verschiedenen Formen dieser Art beruht auf der Zahl und Anordnung der Pubertätspapillen oder -grübchen. Wir haben bei *P. bermudensis* gesehen, daß die Zahl und Anordnung dieser Organe innerhalb der Art schwanken kann, daß selbst eine Sonderung in bestimmte Varietäten oder Formen nach Verschiedenheiten in diesen Organen nicht immer angängig ist. Wenngleich die systematische Wertigkeit gewisser Charaktere in verschiedenen Gruppen verschieden sein kann — was uns in einer Gruppe als Artcharakter entgegentritt, mag in anderen nahestehenden Gruppen kaum als Varietätencharakter bewertet werden —, so glaube ich doch, die verschiedenen Hauptformen des *P. litoralis* auseinander halten zu sollen, bis etwa ein weiteres Studium an reicherem Material zu einer engeren Zusammenfassung zwingt. Die am häufigsten beobachtete Form ist diejenige, die ich als f. *Marionis* (E. Perr.) (= *P. Marionis* E. Perr.) bezeichne, bei der eine unpaarige ventralmediane Pubertätspapille auf Intersegmentalfurche 19/20 liegt oder außerdem noch eine oder noch 2 auf der folgenden bezw. auf den folgenden. Das meines Wissens bisher nicht angegebene Maximum (3 Papillen auf Intersegmentalfurchen 19/20, 20/21 und 21/22) zeigen einige von Portotorres auf Sardinien stammende Exemplare, die mir von Dr. L. Cognetti di Martiis (l. c. p. 16) freundlichst übersandt worden sind. Von dieser f. *Marionis* soll sich der typische *P. litoralis* Grubes, den ich als f. *typica* bezeichne, durch die Paarigkeit der Pubertätspapillen unterscheiden, die im übrigen, wie die der f. *Marionis*, hinter den männlichen Poren, die vordersten nach wörtlicher Angabe am 19., nach der Abbildung (l. c. t. 5, f. 9) am 20., in der Wirklichkeit wahrscheinlich zwischen diesen beiden Segmenten, auf Intersegmentalfurche 19/20, liegen. Nach Untersuchung eines angeblich typischen Exemplares kam ich zu der Ansicht, daß sich Grube geirrt habe und daß seine Form mit *P. Marionis* E. Perr. übereinstimme (Bemerkung l. c. 1900, p. 180). Erst später machte ich die Erfahrung, daß Grube vielfach Nebenstücke und Cotypen seiner Arten unter handschriftlicher Bezeichnung an verschiedene Museen abgab, so daß das eigentliche Originalstück bezw. die Originalstücke nicht immer als solche fest-

stellbar blieben. Ich bin deshalb in Zweifel geraten, ob das von mir untersuchte Stück wirklich ein Originalstück oder nur ein ohne besondere Prüfung aus einer größeren Kollektion herausgenommenes Stück sei. Da kürzlich von BEDDARD eine Form mit paarigen Pubertätspapillen beschrieben worden ist (*P. Croßlandi*), so kam mir der Gedanke, daß GRUBEs Angabe von der Paarigkeit dieser Organe doch wohl auf richtiger Beobachtung beruhe, und daß die Lokalität bei Villefranche 2 verschiedene Formen beherberge, eine mit paarigen Papillen (f. *typica*) und eine mit unpaarigen (f. *Marionis*). Die oben erwähnte BEDDARDsche Form stimmt also in der Paarigkeit der Papillen mit der f. *typica* überein, unterscheidet sich von derselben jedoch dadurch, daß diese Organe vor den männlichen Poren liegen, und zwar bei dem einzigen geschlechtsreifen Stück, das zur Untersuchung kam, auf Intersegmentalfurche 13/14 und 14/15. Wie bei *P. bermudensis*, so finden wir also auch bei *P. litoralis* eine bedeutsame Verschiedenheit in der Lage der Pubertätspapillen, insofern dieselben hinter oder vor den männlichen Poren liegen können; sogar der Unterschied zwischen Paarigkeit und Unpaarigkeit der Papillen findet sich auch bei *P. bermudensis* wenigstens andeutungsweise (Lakkadiven-Form, BEDDARD l. c. 1906, Textfig. 79). Die letzte der zu *P. litoralis* gehörenden Formen, *P. albanyensis* MICH., jetzt als *P. litoralis* f. *albanyensis* zu bezeichnen, unterscheidet sich von den übrigen Formen dieser Art dadurch, daß die Pubertätspapillen sich den männlichen Poren genähert haben und an das männliche Geschlechtsfeld herangerückt sind. In gewisser Weise vermittelt diese Form zwischen den übrigen, insofern zwar, als die Pubertätspapillen teils vor, teils hinter den männlichen Poren liegen (auf Intersegmentalfurche 17/18 und 18/19), und insofern diese Papillen teils unpaarig, ventralmedian (auf beiden Intersegmentalfurchen), teils paarig (nur auf Intersegmentalfurche 18/19) sind. Es muß jedoch dabei erwähnt werden, daß diese Papillen der f. *albanyensis* viel schmäler sind als die der übrigen Formen, und daß sie wegen ihrer Lage hart am männlichen Geschlechtsfeld einen ganz besonderen Habitus dieses Geschlechtsfeldes verursachen. Es erscheint mir etwas fraglich, ob sie überhaupt diesen Pubertätspapillen der übrigen Formen homolog seien. Jedenfalls erscheint mir sowohl die Zuordnung zum *P. litoralis* wie auch die Absonderung innerhalb dieser Art als f. *albanyensis* gerechtfertigt.

Pontodrilus matsushimensis Iizuka.

1898. *Pontodrilus matsushimensis* IIZUKA, On a New Species of Littoral Oligochaeta (*Pontodrilus matsushimensis*). In: Annot. Zool. japon. II, p. 21, t. 2 [f. *typica*].

1899. *Pontodrilus matsushimensis* var. *chathamianus* MICHAELSEN, Oligochäten von den Inseln des Pacific, nebst Erörterungen zur Systematik der Megascoleciden. (Erg. einer Reise nach dem Pacific. — Schauinsland 1896/97.) In: Zool. Jahrb., Syst. XII, p. 220 [f. *chathamiana*].

1899. *Pontodrilus matsushimensis* BEDDARD, On a Collection of Earthworms from New Britain, the Solomon Islands, the New Hebrides, and the Loyalty Islands. In: WILLEY, Zool. Res. New Britain, New Guinea, Loyalty Islands and elsewhere II, p. 192 [f. *typica*].

1900. *Pontodrilus matsushimensis* + var. *chathamiana* MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Tierreich X, p. 179, 180 [f. *typica* + f. *chathamiana*].

1901. *Pontodrilus chathamensis* (laps. pro *chathamianus*) BENHAM, On some Earthworms from the Islands around New Zealand. In: Trans. New Zealand Inst. XXXIII, p. 136, t. 3, untere Hälfte [f. *chathamiana*].

Verbreitung der f. *typica:* Japan, Matsushima Bay in der Provinz Rikuzen [IIZUKA l. c. 1898]; Neu-Kaledonien, Kunie- oder Fichten-Insel [BEDDARD l. c. 1899].

Verbreitung der f. *chathamiana:* Chatham-Inseln, Te One [MICHAELSEN l. c. 1899].

In der Art *P. matsushimensis* IIZUKA fasse ich die echten, litoralen *Pontodrilus* zusammen, bei denen der muskulöse Ausführgang der Prostaten gewissermaßen rudimentär und nicht scharf vom Drüsenteil abgesetzt ist, nur das äußerste konisch verengte distale Ende der Prostaten repräsentiert. Es lassen sich 2 Formen dieser Art unterscheiden, die japanische und neu-kaledonische f. *typica* mit einer einzigen unpaarigen Pubertätspapille auf Intersegmentalfurche 19/20 und die f. *chathamiana* MICH. von den Chatham-Inseln, bei der noch 2 oder 3 vordere Papillen ventralmedian auf Intersegmentalfurchen 11/12 und 12/13 oder 11/12, 12/13 und 14/15 hinzukommen. Auch eine Vermehrung der postclitellen Pubertätspapille ist bei f. *chathamianus* beobachtet worden (auf 19/20 und 20/21). Ein Vergleich mit der f. *typica* des *P. bermudensis* läßt den Unterschied zwischen diesen beiden Formen des *P. matsushimensis* recht geringwertig erscheinen; doch mag die Sonderung der Formen aufrechterhalten bleiben, solange sie mit der geographischen Sonderung parallel geht.

Pontodrilus lacustris (Benh.).

1904. *Plutellus lacustris* BENHAM, On some new Species of Aquatic Oligochaeta from New Zealand. In: Proc. Zool. Soc. London 1903 II, p. 228, t. 26 f. 32—40.

Verbreitung: See Wakatipu auf der Südinsel von Neuseeland [BENHAM l. c. 1904].

Erörterung: Diese Art nimmt nicht nur wegen ihrer limnischen Lebensweise, sondern auch wegen gewisser wesentlicher Abweichungen in der Organisation (Kürze des Gürtels, Ausstattung mit Penialborsten, 4 Paar Samentaschen) eine Sonderstellung in der Gattung *Pontodrilus* ein. Man könnte versucht sein, sie, wie es BENHAM tat, als einen *Plutellus* anzusehen, dessen Muskelmagen in Anpassung an die limnische Lebensweise rudimentär geworden und schließlich ganz

geschwunden ist. Man hätte es nach dieser Anschauung nur mit einer Konvergenz zwischen der Art *„lacustris“* und der Gattung *Pontodrilus* zu tun. Da diese Anschauung sich jedoch nicht sicher begründen läßt, und sich immerhin gewisse Anklänge an echte, litorale *Pontodrilus*-Arten finden (Ornamentierung und Stellung der Borsten, Anordnung der Pubertätspapillen, Fehlen der Nephridien der anteclitellialen Segmente, Gestalt der Samentaschen), so lasse ich es einstweilen bei einer Zuordnung dieser limnischen Art zu der litoralen Gattung *Pontodrilus* bewenden.

Gen. Woodwardia Mich.

Woodwardia javanica n. sp.

Tafel, Fig. 7 und 8.

Fundnotiz: Java, Buitenzorg, unter Spreu und Laub; Prof. K. KRAEPELIN leg. 24. II. 04.

Vorliegend 2 geschlechtsreife Stücke und ein halbreifes.

Äußeres: Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke: Länge ca. 38 mm, Dicke ca. 1—1 1/3 mm, Segmentzahl ca. 128.

Färbung weißlich; pigmentlos. Gürtel schwach gelblich.

Kopf epilobisch (ca. 1/4), wenn nicht pro-epilobisch; dorsaler Kopflappenfortsatz breit und kurz, hinten geschlossen.

Borsten mäßig zart, die ventralen mäßig weit gepaart, die dorsalen getrennt. Als Besonderheit der Borstenanordnung ist auffallend, daß die dorsalmediane Borstendistanz im allgemeinen kleiner als die Weite der dorsalen Paare ist, nur am Vorderkörper ist sie etwas größer. Am Mittelkörper, und zwar schon vom Gürtel an, findet sich folgende Borstenstellung: die ventralmediane Borstendistanz gleicht der dorsalmedianen und den mittleren lateralen; die ventralen Paare sind nur etwa 1/3 so weit wie jene, die dorsalen Paare dagegen um 1/3 weiter als jene Borstendistanzen (am Mittelkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 3 : 1 : 3 : 4 : 3$). Gegen das Vorderende des Tieres verschieben sich die Borstenlinien beträchtlich, und zwar nimmt die dorsalmediane Borstendistanz zu auf Kosten der mittleren lateralen und, etwas weniger, auf Kosten der Weite der dorsalen Paare, die sie bald übertrifft (am 4. Segment $aa : ab : bc : cd : dd = 6 : 2 : 4 : 5 : 7$). Auch gegen das Hinterende ändert sich die Borstenstellung etwas, aber nur wenig. Hier nimmt die ventralmediane Borstendistanz und die Weite der ventralen Paare etwas zu (am Hinterende $aa : ab : bc : cd : dd = 5 : 2 : 4 : 6 : 4$).

Rückenporen vorhanden.

Gürtel ringförmig, am 13.—17. Segment (= 5).

Männliche Poren am 18. Segment auf kleinen quer-ovalen Papillen, die sich zwischen den Borstenlinien *a* und *b* erstrecken. Ein undeutlicher, schwach erhabener, querer, ventralmedianer Drüsenwall verbindet die beiden männlichen Papillen miteinander.

Weiblicher Porus unpaarig?, ventralmedian am 14. Segment? Die ganze Ventralseite des 14. Segments ist etwas drüsig verdickt.

Samentaschenporen 2 Paar, unscheinbar, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *a*.

Innere Organisation: Dissepiment 6/7—9/10 sehr wenig verdickt, noch als zart zu bezeichnen, 5/6 und 10/11 sowie die folgenden sehr zart.

Darm: Ein mittelgroßer Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus einfach, ohne Kalkdrüsen. Im 18. Segment erweitert sich der Ösophagus plötzlich zum umfangreichen Mitteldarm. Mitteldarm ohne Typhlosolis.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 12. Segment.

Nephridialsystem meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Ein Paar mehrteilige Samensäcke ragen von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hinein. Die einzelnen Teilstücke der Samensäcke sind ziemlich groß, dick birnförmig oder fast kugelig; sie stehen in gedrängten Gruppen. Im 10. und 11. Segment finden sich freie Samenmassen. Im 9. Segment glaubte ich an einer Schnittserie einseitig einen winzigen, an Dissepiment 9/10 haftenden Samensack zu erkennen; doch ließ sich die Natur dieser Bildung nicht ganz sicher feststellen.

Prostaten: *Pheretima*-Prostaten. Drüsenteil scheibenförmig, ungefähr so lang wie breit, mit mehrfach eingeschnittener Oberfläche, fast gelappt, das 17., 18. und 19. Segment einnehmend. Ausführgang gleichmäßig dick, ungefähr so lang wie der Drüsenteil, unregelmäßig gebogen, direkt ausmündend, d. h. ohne Vermittlung einer Kopulationstasche.

Penialborsten (Taf., Fig. 8) zart, ca. ½ mm lang und in der proximalen Hälfte ca. 5 μ dick, etwa von der Mitte ab gegen das distale Ende allmählich dünner und dünner werdend, schließlich am distalen Ende haarfein, kaum noch 1 μ dick. Etwas proximal von dem unregelmäßig gebogenen äußersten distalen Ende zeigen die Penialborsten eine feine Schlängelung, deren Wellenhöhe fast der hier sehr geringen Borstendicke gleichkommt. Da ich die Penialborsten nur an einem Canada-Balsam-Präparat untersuchen konnte, so ließ sich nicht sicher feststellen, ob auf den Erhabenheiten der Schlängelwellen kleine Dorne oder Haken stehen; es hatte fast den Anschein.

Samentaschen (Taf., Fig. 7): Ampulle länglich sackförmig, fast birnförmig, distal etwas verengt. Ausführgang kurz und eng, viel dünner

als die Ampulle, aber nicht besonders scharf von derselben abgesetzt. An der Grenze zwischen Ampulle und Ausführgang sitzt ein dünnes, keulenförmiges Divertikel, das ungefähr halb so lang wie die Haupttasche und viel dünner als deren Ausführgang ist. Die dickere proximale Hälfte des Divertikels ist dünnwandig und enthält ein einfaches, lang gestrecktes Samenkämmerchen. Die etwas engere, aber nicht scharf vom Samenkämmerchen abgesetzte distale Hälfte muß als Divertikelstiel bezeichnet werden. Ihr Lumen stellt einen engen, etwas geschlängelten Kanal dar, der sich nach dem Eintritt in das proximale Ende des Ausführganges proximalwärts umbiegt und schließlich in das distale Ende der Ampulle einmündet.

Bemerkungen: *Woodwardia javanica* ist vor allem wegen seines Fundortes interessant. Sie ist eine der wenigen phyletisch älteren Megascolecinen, die in dem eigentlichen Gebiet der phyletisch jüngsten Megascolecinen, der Gattung *Pheretima*, gefunden worden sind. Falls wir dieses javanische Vorkommen als ein endemisches ansehen dürfen, bietet dasselbe einen wertvollen Fingerzeig für den Weg, den die Gattung *Woodwardia* bei ihrer Verbreitung von Australien nach Ceylon und Birma eingeschlagen haben mag. Doch ist die endemische Natur dieses Vorkommens nicht über jeden Zweifel erhaben. Der Fundort Buitenzorg muß wegen des intensiven gärtnerischen Verkehrs seines botanischen Gartens als Einschleppungsherd betrachtet werden.

Gen. Notoscolex Fletch.

Notoscolex brancasteriensis n. sp.

Tafel, Fig. 9.

Fundnotiz: Südwest-Australien, Brancaster im Upper Blackwood-Distrikt, JOHN M. WHISTLER leg. 1909.

Vorliegend ca. 150 Exemplare.

Äußeres: Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke sehr verschieden: Länge 22—60 mm, maximale Dicke $1^2/_3$—$2^2/_3$ mm, Segmentzahl ca. 120—130.

Färbung schmutzig gelbgrau bis braungrau.

Kopf epi-tanylobisch. Der dorsale Kopflappenfortsatz springt mit ungefähr unter 60° konvergierenden Rändern, also als gleichseitiges Dreieck, nach hinten in das 1. Segment ein. Von dem hinteren Winkel dieses Dreiecks geht eine scharfe Längsfurche bis an Intersegmentalfurche 1/2 nach hinten. Die Seitenränder des Kopflappenfortsatzes gehen direkt in die Ränder dieser Furche über.

Borsten zart, weit gepaart, und zwar die dorsalen weiter als die

ventralen. Dorsalmediane Borstendistanz etwas größer als der halbe Körperumfang ($dd = {}^5/_9 u$). Ventralmediane Borstendistanz ca. $^1/_4$ so groß wie die dorsalmediane ($aa =$ ca. $^1/_4\, dd$). Mittlere laterale Borstendistanzen ungefähr halb so groß wie die ventralmediane, sehr wenig größer als die Weite der dorsalen Paare, deutlich größer als die Weite der ventralen Paare (annähernd $aa : ab : bc : cd : dd = 24 : 10 : 12 : 11 : 96$).

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 6/7.

Gürtel am 13. Segment ventral unterbrochen, im übrigen ringförmig, am 13.—17., $^1/_n$ 18. Segment ($= 5$—$5^1/_n$).

Männliche Poren einander und der ventralen Medianlinie genähert, am 18. Segment medial von den Borstenlinien *a*, auf einer gemeinsamen, ventralmedianen, quer-ovalen, polsterförmigen Papille, die die ganze Länge des 18. Segments einnimmt und lateral fast bis an die Borstenlinien *b* reicht.

Weibliche Poren nicht genau erkannt (vorn am 14. Segment medial von den Borstenlinien *a*?).

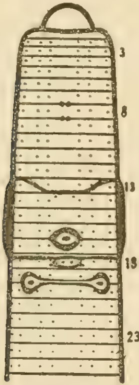


Fig. XVII.
Notoscolex brancasteriensis n. sp.,
Vorderende von der Ventralseite; schematisch.

Samentaschenporen 2 Paar oder 2 unpaarige auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, paarweise einander sehr genähert oder ganz miteinander verschmolzen, dicht neben oder in der ventralen Medianlinie.

Pubertätsorgane sehr konstant, bei fast sämtlichen vorliegenden geschlechtsreifen Exemplaren in gleicher Anordnung. Bei voller Ausbildung sind es große quer-ovale, von einem Drüsenwall eingefaßte, in der zentralen Partie eingesenkte und im Zentrum eine kleine Papille tragende intersegmentale Feldchen, die fast saugnapfartig aussehen können. Bei normaler Anordnung (ca. 147 von 150 Exemplaren) liegt ein derartiges Feldchen ventralmedian auf Intersegmentalfurche 16/17, seitlich ungefähr bis an die Borstenlinien *a* reichend, und ein Paar auf Intersegmentalfurche 19/20, seitlich fast bis an die Borstenlinien *c* reichend, die Borstenlinien *b* medialwärts noch etwas überragend. Diese paarigen Feldchen sind medial nicht scharf begrenzt und durch eine mehr oder weniger deutliche ventralmediane Brücke, aus zwei schmalen Querwällen bestehend, verbunden. Nur bei 3 von ca. 150 Exemplaren fanden sich ganz unbedeutende Abweichungen von dieser normalen Anordnung. Bei einem Exemplar waren die hinteren Pubertätsorgane normal ausgebildet, während das vordere unpaarige fehlte; bei den beiden anderen Exemplaren fand sich eine Verdoppelung der Pubertätsorgane, bei dem einen eine Verdoppelung des vorderen, unpaarigen, insofern sich deren zwei auf Intersegmentalfurche

15/16 und 16/17 fanden, bei dem anderen eine Verdoppelung der hinteren Paare, deren sich 2 auf Intersegmentalfurche 19/20 und 20/21 fanden; die Pubertätsorgane dieses letzteren, überzähligen Paares waren einander etwas näher gerückt als die des normalen Paares auf Intersegmentalfurche 19/20.

Innere Organisation: Dissepimente 6/7 und 7/8 zart, 8/9 bis 14/15 etwas verdickt, 9/10 und 10/11 am meisten, aber immerhin nur mäßig, die übrigen stufenweise noch weniger.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 6. Segment. Ösophagus ohne Kalkdrüsen; Mitteldarm ohne Typhlosolis.

Nephridialsystem: Jederseits 3 Mikronephridien in einem Segment. Die Mikronephridien sind in regelmäßige Längslinien gestellt, die eines Segments annähernd gleich groß. Die obersten zeichnen sich nicht durch besondere Größe aus.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter frei im 10. und 11. Segment; 2 Paar kleine, wurstförmige, gebogene, in ganzer Länge an Dissepiment 10/11 bezw. 11/12 angeheftete Samensäcke im 11. und 12. Segment.

Prostaten ganz auf das 18. Segment beschränkt, vom Ort der Ausmündung zur Seite und nach oben ragend. Drüsenteil eiförmig, schwach seitlich abgeplattet, kompakt, oberflächlich uneben, warzig und rissig. Ausführgang kurz, gerade gestreckt.

Penialborsten fehlen.

Weibliche Geschlechtsorgane: Ovarien an normaler Stelle, büschelig. Eitrichter ziemlich groß, flach trichterförmig, mit vorragendem Rande.

Samentaschen (Tafel, Fig. 9): Haupttasche mit länglich-sackförmiger Ampulle und mäßig scharf abgesetztem, halb so dickem und ungefähr $1/3$ so langem Ausführgang. In das distale Ende des Ausführganges mündet ein langes, schlankes, keulenförmiges Divertikel, das ungefähr ebenso lang wie die Haupttasche ist und am dicken proximalen Ende einen einfachen, ovalen oder birnförmigen Samenraum enthält.

Bemerkungen: *N. brancasteriensis* steht dem *N. suctorius* MICH. von Bridgetown, ebenfalls im Upper Blackwood-Distrikt, nahe. Beide zeigen die gleiche trinephridische Ausbildung der Exkretionsorgane. Sie unterscheiden sich voneinander durch die Anordnung der äußeren Pubertätsorgane und durch die Gestalt der Samentaschen.

Notoscolex Simsoni (W. B. Sp.).

1895. *Megascolides Simsoni* W. B. SPENCER, Preliminary Notes on Tasmanian Earthworms. In: Proc. R. Soc. Victoria (N. S.) VII, p. 45, t. 3, f. 31—33.

Fundnotiz: Tasmanien, Umgegend von Hobart; Dr. ARTHUR M. LEA leg.

Vorliegend 4 gut konservierte Exemplare, von denen eines vollkommen geschlechtsreif, aber anscheinend nicht vollständig ist, während die andern halbreif sind.

Äußeres. Dimensionen des größten halbreifen Exemplares: Länge 68 mm, Dicke 3—4 ½ mm, Segmentzahl 124. Das geschlechtsreife Stück war ursprünglich anscheinend nur wenig größer.

Färbung dorsal bis etwa zu den Borstenlinien *d* rauchbraun, ventral und lateral gelblichgrau.

Kopf epilobisch (ca. ½). Dorsaler Kopflappenfortsatz hinten offen, aber hinterste Partie desselben durch eine Querfurche abgetrennt. Eine dorsalmediane Längsfurche zieht sich am Kopflappen und 1. Segment bis zur Intersegmentalfurche 1/2 hin.

Borsten im allgemeinen ventral weit gepaart, dorsal getrennt. Ventralmediane Borstendistanz annähernd gleich den mittleren lateralen und gleich der Weite der dorsalen Paare; Weite der ventralen Paare ungefähr ⅔ so groß. Dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich ⅜ des Körperumfanges (im allgemeinen $aa : ab : bc : cd = 3 : 2 : 3 : 3$; $dd = \frac{3}{8} u$). Am Hinterkörper sind die Borsten *d* sehr unregelmäßig gestellt, so daß hier die Borstendistanzen *cd* und *dd* in hohem Grade schwanken. Ganz vereinzelt weicht schon dicht hinter dem Gürtel eine Borste *d* aus der geraden Borstenlinie heraus.

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 2/3, also auffallend weit vorgerückt; bei 2 Stücken konnte ich die ersten beiden Rückenporen nicht erkennen.

Gürtel ringförmig, am 14.—17. Segment (= 4). (Nach SPENCER am 13.—18. Segment.)

Männliche Poren und Samentaschenporen wie bei SPENCERs Originalstücken.

Pubertätsorgane: Paarige quer gestreckte, schmale, etwas eingesenkte Drüsenstreifen auf Intersegmentalfurche 19/20 und 20/21, die vorderen kürzer, medial bis zur Borstenlinie *a* reichend, lateral die Borstenlinie *b* überragend, die hinteren medial auch die Borstenlinie *a* überragend. Die ganze ventrale Partie der Segmente 18—20 ist etwa zwischen den Borstenlinien *b* etwas eingesenkt.

Innere Organisation: Dissepiment 5/6 zart, 6/7—14/15 schwach verdickt, die mittleren derselben etwas deutlicher verdickt.

Darm: Ein mäßig großer Muskelmagen im 5. Segment. Kalkdrüsen fehlen. Mitteldarm ohne Typhlosolis.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 13. Segment.

Nephridialsystem: In den Segmenten des Mittelkörpers finden sich jederseits 4 ziemlich große, locker gelappte bis büschelige Mikro-

nephridien in regelmäßigen Längsreihen angeordnet. In den Segmenten des Hinterkörpers mit Ausnahme des äußersten Körperendes fand sich die Zahl der Mikronephridien auf 3 jederseits verringert. In den Segmenten des äußersten Hinterendes erschienen die Mikronephridien einer Seite zusammengerückt und verschmolzen (Meganephridien?). Auch in den Segmenten des Vorderkörpers war die Sonderung der Mikronephridien nicht so deutlich.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. 2 Paar gedrängt traubige Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hinein. Der allgemeinen Gestalt nach sind die Samensäcke wurstförmig, mit einer Längsseite an ihr Dissepiment angeheftet.

Prostaten: Drüsenteil platt, länglich, zungenförmig, äußerlich uneben, aus einer großen Zahl fest aneinander gepreßter Teilstücke bestehend. Ausführgang kurz und sehr dünne.

Penialborsten (von SPENCER nicht erwähnt!) ca. 1,2 mm lang und proximal ca. 16 μ dick, distal dünner werdend, dicht vor der Spitze nur noch 8 μ dick, einfach und ziemlich stark gebogen, ungefähr eine viertel Ellipse beschreibend, distal einfach und ziemlich stumpf zugespitzt; distale Spitze kaum merklich eingebogen. Irgendwelche Ornamentierung war nicht erkennbar.

Samentaschen: Ampulle dick sackförmig. Ausführgang scharf abgesetzt, kürzer als die Ampulle, in den proximalen 2 Dritteln etwa $^1/_3$ so dick wie die Ampulle, im distalen Drittel stark verengt. Ein ziemlich großes, schlank birnförmiges Divertikel mit einfachem Samenraum mündet an der Grenze des dickeren und des dünneren Teiles des Ausführganges der Haupttasche. Das Divertikel ist etwa $^2/_3$ so lang wie die Haupttasche.

Bemerkungen: Die Zugehörigkeit der mir vorliegenden Stücke zu *N. Simsoni* ist nicht zweifelhaft, trotz geringer Abweichungen (Gürtellänge) von den Originalstücken. Daß meine Stücke mit Penialborsten versehen sind, von denen SPENCER nichts erwähnt, bedeutet keine Abweichung; denn SPENCER hat in der betreffenden Arbeit leider niemals das Vorkommen von derartigen Borsten angegeben.

Notoscolex Leai n. sp.

Fundnotiz: Tasmanien, Umgegend von Hobart; Dr. ARTHUR M. LEA leg.

Vorliegend ein geschlechtsreifes Stück, ein halbreifes und ein fragliches jugendliches.

Äußeres: Dimensionen des geschlechtsreifen Stückes: Länge 310 mm, Dicke 7—12 mm, Segmentzahl 452.

Färbung ein unmaßgebliches, auf der Konservierung beruhendes Braun.

Kopf prolobisch, wenn nicht schwach und breit pro-epilobisch.

Segmente vom 2. bis etwa zum 11. ziemlich scharf zweiringlig, mit etwas längerem vorderen Ringel, weiterhin, bis etwa zum 23., mehr oder weniger deutlich dreiringlig.

Borsten ungemein zart, am Vorderkörper überhaupt nicht erkennbar. Am Mittel- und Hinterkörper mit Ausnahme etwa des hintersten Viertels regelmäßig gestellt, weit gepaart. Hier ventralmediane Borstendistanz ein wenig kleiner als die mittleren lateralen, diese doppelt so groß wie die Weite der Paare, dorsalmediane Borstendistanz ein wenig kleiner als der halbe Körperumfang ($aa : ab : bc : cd : dd = 8 : 5 : 10 : 5 : 40$). Am Hinterende Borsten unregelmäßig gestellt. Nach vorn, gegen die männlichen Poren, verengen sich die ventralen Paare sehr, die lateralen anscheinend nicht (am 19. Segment aa = ca. 5 ab).

Gürtel ventralmedian eingesenkt, aber nicht unterbrochen, am ½13.—19. Segment (= 6½).

Männliche Poren auf kleinen, fast kreisförmigen Papillen am 18. Segment auf den Borstenlinien ab, etwa $1/12$ des Körperumfanges voneinander entfernt.

Weibliche Poren durch eine ziemlich lange ventralmediane Querfurche vorn am 14. Segment markiert.

Samentaschenporen 2 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, die eines Paares ungefähr $1/10$ des Körperumfanges voneinander entfernt, also ungefähr in den Linien der männlichen Poren (Borstenlinien ab?).

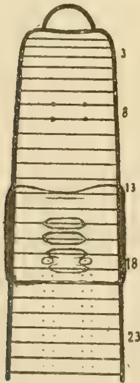


Fig. XVIII.
Notoscolex Leai n. sp., Vorderende von der Ventralseite; schematisch.

Pubertätsorgane: Große unpaarige, intersegmentale, ventralmediane, seitlich bis etwa an die Borstenlinien b reichende, zwischen sich nur eine schmale Zone der Segmente freilassende, gerundet hexagonale Pubertätsfelder liegen auf den Intersegmentalfurchen 15/16, 16/17, 17/18 und 18/19. Das hinterste auf Intersegmentalfurche 18/19 ist nur undeutlich, das von Intersegmentalfurche 17/18 ist hinten undeutlich begrenzt.

Innere Organisation: Dissepiment 5/6 zart, 6/7—12/13 verdickt, die äußeren derselben mäßig stark, die mittleren, 7/8 bis 11/12, ungemein stark.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus segmental nur schwach angeschwollen, ohne Kalkdrüsen. Mitteldarm wenigstens im Anfangsteil bis zum 24. Segment spiralig.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 12. Segment.

Nephridialsystem mikronephridisch. Im allgemeinen enthält jedes

Segment, und zwar auch im Hinterende des Tieres, eine große Anzahl Nephridialzotten. Im Vorderkörper, in der Region der verdickten Dissepimente, scheinen die Nephridialzotten weniger zahlreich und jederseits neben dem Bauchstrang zusammengezogen zu sein, so daß das Nephridialsystem hier den Eindruck eines meganephridischen macht (Pseudomeganephridien).

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Ein Paar kleinbeerige, locker traubige, fast büschelige Samensäcke ragen von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hinein.

Prostaten: Drüsenteil schlank zungenförmig, lang, schmal und platt. Das proximale Drittel ist anscheinend konstant (bei allen 4 untersuchten Prostaten) zurückgeschlagen und ziemlich eng an die mittlere Partie des Drüsenteils angelegt. Der Ausführgang ist kurz und dünne. Er tritt in das distale Ende des Drüsenteils ein und setzt sich in einen Hauptkanal fort, der sich fast durch die ganze Länge des Drüsenteils bis weit in die umgeschlagene proximale Partie desselben hinzieht. Die Masse des Drüsenteils setzt sich aus zahlreichen, fest gegeneinander gepreßten, annähernd kugeligen Teilstücken zusammen, deren anscheinend epithellosen Ausführgänge in den mit einer Epithelwandung versehenen Hauptkanal einzumünden scheinen. Wir haben es hier also mit einer Prostata zu tun, die einen Übergang von der schlauchförmigen *Plutellus*-Prostata zu der *Pheretima*-Prostata darstellt, aber nach der Gestaltung der Drüsenmassen schon der *Pheretima*-Prostata zugeordnet werden muß. Die Samenleiter treten dicht nebeneinander und neben dem Ausführgang unverschmolzen in das distale Ende des Drüsenteils ein und ziehen sich dicht neben dem Hauptkanal, der hier noch die Struktur des Ausführganges zu besitzen scheint, entlang, um ungefähr am Ende des ersten distalen Viertels des Drüsenteils dicht nebeneinander in den Hauptkanal einzutreten. Zu erwähnen ist noch, daß vom proximalen Ende des Drüsenteils ein ziemlich dicker, anscheinend aus Bindegeweben und muskulösen Elementen bestehender Strang entspringt, der sich neben dem proximalen Drittel des Drüsenteils und weiter unten neben dem Ausführgang zur Leibeswand hinzieht. Ausführgang dünne, mäßig lang.

Penialborsten hellgelb, ca. 2 mm lang und fast in ganzer Länge etwa 20 μ dick, schwach und einfach gebogen, am distalen Ende einfach und schlank zugespitzt. Eine Ornamentierung ist jedenfalls nicht deutlich ausgeprägt. Bei sehr starker Vergrößerung war jedoch am Rande des Profils eine sehr zarte, ziemlich weitläufig gestellte Kerbung zu erkennen, die jedoch nur an die äußerst feine, wasserhelle Rindenschicht (Oberhaut? Matrix?) gebunden zu sein schien.

Samentaschen (Textfig. XIX): Ampulle lang zylindrisch, proximal abgerundet. Ausführgang kurz, konisch, mäßig scharf von der Ampulle

abgesetzt. Am Ausführgang sitzt ein nierenförmiges Divertikel. Dasselbe enthält 4 oder 5 große Samenkämmerchen, die auch äußerlich als Vorwölbungen an der konvexen Kante erkennbar sind.



Fig. XIX. *Notoscolex Leai* n. sp., Samentasche; 8/1.

Bemerkungen: *N. Leai* scheint den ebenfalls in Tasmanien gefundenen Arten *N. campestris* (W. B. Sp.) und *N. wellingtonensis* (W. B. Sp.) nahe zu stehen. Er unterscheidet sich von beiden unter anderm durch die Anordnung und Gestalt der äußeren Pubertätsorgane, die Erstreckung des Gürtels und die Borstenverhältnisse. Leider macht SPENCER keine Angaben über etwaige Penialborsten, die doch sicher wenigstens auch bei einigen seiner *Notoscolex*-Arten vorkommen.

Gen. Pheretima Kinb.

Pheretima sangirensis (Mich.).

Fundnotiz: Carolinen-Archipel; Dr. COHN leg.

Pheretima aspergillum (E. Perr.).

Fundnotiz: China, Futschou und Hongkong; Dr. COHN leg.

Pheretima hupeiensis (Mich.).

Fundnotiz: China, Futschou; Dr. COHN leg.

Pheretima hawayana (Rosa) var. barbadensis (Bedd.).

Fundnotiz: China, Futschou; Dr. COHN leg.

Pheretima Juliani (E. Perr.).

1875. *Perichaeta Juliani* E. PERRIER, Sur les Vers de terre des îles Philippines et de la Cochinchine. In: C.-R. Ac. Sci. LXXXI, p. 1045.

Vorliegend 5 Originalstücke. Eines der schon früher von PERRIER geöffneten und untersuchten Stücke wurde zwecks Feststellung der inneren Organisation näher untersucht.

Äußeres: Dimensionen des größten Exemplares: Länge 450 mm, Dicke $4\frac{1}{2}$—$7\frac{1}{2}$ mm, Segmentzahl 210. Andere Exemplare sind beträchtlich kürzer. Die auffallende Länge und verhältnismäßig geringe Dicke bei den größeren Exemplaren beruht nicht etwa auf unnatürlicher postmortaler Streckung. Die Stücke sind vorzüglich konserviert, vielleicht gut gestreckt,

aber durchaus nicht gezerrt. Die Länge und Schlankheit der Tiere entspricht auch der für eine *Pheretima*-Art auffallend hohen Segmentzahl. Im allgemeinen übersteigt die Segmentzahl bei *Pheretima*-Arten das erste Hundert nur um ein Geringes, wenn sie nicht gar darunter bleibt. Nur bei wenigen Arten übersteigt sie wie bei der vorliegenden das zweite Hundert, nämlich bei *Ph. iris* (MICH.) und *Ph. elongata* (E. PERR.) [= *Ph. biserialis* (E. PERR.)].

Färbung dunkel rauchbraun bis fast schwarz.

Kopf?

Segmente mit wallförmig erhabener, fast kielartig vorspringender Borstenzone.

Borsten in vollständig geschlossenen, ziemlich gleichmäßig dichten Ringeln. Borstenzahlen sehr hoch: 99/II, 125/V, 127/VIII, 109/X, 98/XIII, (74/XIX), 85/XXV. Borsten im allgemeinen klein, ventral zwischen den Pubertätspapillen und zwischen den männlichen Papillen, am 17.—22. Segment, stark vergrößert, vielleicht als Geschlechtsborsten zu bezeichnen. Eine solche vergrößerte Borste des 18. Segments erwies sich als 0,47 mm lang bei einer maximalen Dicke von 30 μ, während eine laterale Borste desselben Segments nur 0,30 mm lang und im Maximum 20 μ dick war.

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 12/13.

Gürtel ringförmig, am 14.—16. Segment (= 3). Ventrale Borsten an allen Gürtelsegmenten unverändert deutlich, wenngleich die Borstenzonen hier nicht erhaben sind.

Männliche Poren am 18. Segment, ventral, ein Fünftel des Körperumfanges voneinander entfernt, auf großen, stark vorspringenden, geschweift kegelförmigen Papillen mit quer-ovalem bis fast kreisförmigem Grundriß. Ungefähr 14 vergrößerte Borsten zwischen den männlichen Papillen, die jederseits eine Unterbrechung der Borstenketten verursachen.

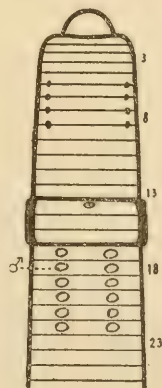


Fig. XX. *Pheretima Juliani* (E. PERR.), Vorderende von der Ventralseite; schematisch.

3 Paar (bei 2 Stücken) bezw. 5 Paar (bei 3 Stücken) Pubertätspapillen am 17. und 19.—20. bezw. am 17. und 19.—22. Segment in den Linien der männlichen Papillen und genau von dem Aussehen der männlichen Papillen. Bei rein äußerlicher Lupenbetrachtung ließen sich die männlichen Papillen nicht von diesen Pubertätspapillen, mit denen zusammen sie jederseits eine kontinuierliche Reihe bilden, unterscheiden.

Weiblicher Porus unpaarig, ventralmedian am 14. Segment, dicht

vor der Borstenzone, umgeben von einem kreisförmigen Hofe, dessen hintere Partie eine kurze Unterbrechung der Borstenkette des 14. Segments verursacht.

Samentaschenporen 4 Paar, ventral auf Intersegmentalfurche 5/6—8/9, die eines Paares ca. 2/7 des Körperumfanges voneinander entfernt.

Innere Organisation: Dissepiment 5/6, 6/7, 7/8 und 8/9 sehr stark verdickt, 9/10 anscheinend ganz fehlend, 10/11 und alle folgenden zart, 10/11—13/14 vielleicht ein wenig stärker als die sehr zarten des Mittelkörpers.

Darm: Ein mäßig großer, für eine *Pheretima*-Art fast als klein zu bezeichnender Muskelmagen im 8. Segment. Der Muskelmagen ist kaum dicker als die folgenden Partien des Ösophagus; doch ist seine Wandung stark verdickt und muskulös. Ein Paar einfache, mäßig schlanke, zipfelförmige Darmblindsäcke vom 27. Segment bis ins 26. oder 25. Segment nach vorn ragend. Die Basis der Darmblindsäcke scheint nach hinten bis in das 28. Segment zu reichen.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 13. Segment.

Nephridialsystem bei Lupenvergrößerung nicht erkannt, also mikronephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Hoden und Samentrichter in 2 Paar kleinen, flachen Testikelblasen unterhalb des Ösophagus im 10. und 11. Segment. Die beiden Testikelblasen einer Seite schmiegen sich eng aneinander an, ohne jedoch miteinander in Kommunikation zu treten. Zwischen den beiden Testikelblasen eines Segments scheint eine (enge?) Kommunikation zu bestehen; doch ließ sich das nicht sicher feststellen. Jede Testikelblase steht mit einem mittelgroßen, sackförmigen Samensack in Verbindung; diese Samensäcke ragen paarweise von Dissepiment 10/11 bezw. 11/12 in die Segmente 11 und 12 hinein, sich seitlich vom Ösophagus nach oben erstreckend.

Prostaten: Drüsenteil ziemlich groß, etwa 4 Segmente einnehmend, sehr locker gebaut, aus verhältnismäßig langen, dünnen, unregelmäßig zylindrischen Teilstücken zusammengesetzt. Ausführgang groß, eine ziemlich lange, einfache Schleife bildend, deren proximaler Teil ziemlich dünne ist, während ihr distaler Teil dick und muskulös erscheint. Der Ausführgang mündet direkt, ohne Vermittelung einer Kopulationstasche, aus.

Samentaschen in das ihrer Ausmündungs-Intersegmentalfurche voraufgehende Segment hineinragend, also im 5.—8. Segment. Haupttasche mit mehr oder weniger breit sackförmiger, proximal etwas verschmälerter Ampulle, deren Wandung eine dichte, zarte, ziemlich unregelmäßige Ringelung aufweist. Diese Ringelung wird hervorgerufen durch schmale Falten, die von der Wandung in das Lumen hineinragen. Ausführgang

der Haupttasche sehr kurz, etwa halb so dick wie die Ampulle, von der er scharf abgesetzt ist. In diesen Ausführgang mündet ein einziges Divertikel ein. Das Divertikel besteht aus einem distal dünnen, proximalwärts stark an Dicke zunehmenden Schlauch, der unregelmäßige, besonders in der engeren distalen Partie ziemlich dicht aufeinander folgende mastdarmartige Einschnürungen zeigt und zu unregelmäßigen engen Schlängelungen zusammengelegt ist. Die aneinander gelegten Seiten der Schlängelungswindungen sind miteinander verwachsen; die Silhouette des ganzen Divertikels ist unregelmäßig blattförmig, kurz- und ziemlich dick-gestielt, mit gekerbtem Rande. Das Divertikel ist etwas kürzer als die Haupttasche. Gestreckt würde der Divertikelschlauch die Länge der Haupttasche weit übertreffen.

Fundnotiz: Cochinchina; JULIEN leg. 1874 (Mus. Paris).

Bemerkungen: Diese seit langem als „species inquirenda“ bestehende Art ist in gewissen Hinsichten sehr interessant; zumal die Ausbildung der Dissepimente hinter dem für eine *Pheretima*-Art recht kleinen Muskelmagen ist beachtenswert. Nur bei verhältnismäßig wenigen *Pheretima*-Arten ist das Dissepiment 8/9 überhaupt vollständig ausgebildet, bei den meisten ist es rudimentär oder ganz zurückgebildet. Bei *Ph. Juliani* dagegen ist es nicht nur vollständig ausgebildet, sondern sogar stark verdickt. Es ist das zweifellos ein primitiver, an die Ahnengattung *Megascolex* erinnernder Zustand.

Pheretima carolinensis n. sp.

Fundnotiz: Carolinen-Archipel; Dr. COHN leg.

Vorliegend 2 Exemplare, eines unvollständig, eines mit regeneriertem Hinterende.

Äußeres. Dimensionen: Länge größer als 160 mm, max. Dicke 7 mm, Segmentzahl größer als 107.

Färbung dorsal kastanien- bis violettbraun, lateral sanft abgetönt, ventral grau; Borstenzonen etwas heller.

Kopf epilobisch (ca. $1/2$); Kopflappen klein; dorsaler Kopflappenfortsatz fast so breit wie der Kopflappen, durch eine scharfe Querfurche von letzterem abgesetzt, mit parallelen Seitenrändern, hinten offen.

Segmente mehr oder weniger scharf dreiringlig geteilt.

Borsten im allgemeinen zart, vorn (etwa im 4.—9. Segment) ventral vergrößert. Borstenketten ventral vollständig geschlossen, dorsal unregelmäßig (nirgends besonders weit) unterbrochen ($zz = 1—2\,yz$), am Vorderkörper ventral weitläufiger als dorsal, am Mittelkörper dorsal etwas weitläufiger als ventral. Borstenzahlen: 42/VI, 65/XIII, 65/XVII, 72/XXVI.

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 11/12.

Gürtel ringförmig, stark erhaben, am 14.—16. Segment (= 3). Auch bei vollständig geschlechtsreifen Exemplaren (mit gefüllten Samentaschen) Borstenketten an jedem der 3 Gürtelsegmente deutlich erhalten.

Männliche Poren am 18. Segment, ungefähr $^1/_3$ des Körperumfanges voneinander entfernt, auf stark erhabenen, gerundet kegelförmigen Porophoren, deren fast kreisrunde Basis ca. $^1/_3$ der Länge des Segments einnimmt. Zwischen den männlichen Poren stehen ungefähr 18 Borsten.

Weiblicher Porus unpaarig, ventralmedian am 14. Segment in der Borstenzone.

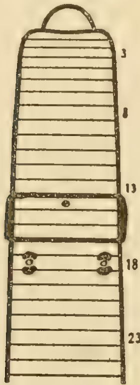


Fig. XXI. *Pheretima carolinensis* n. sp., Vorderkörper von der Ventralseite; schematisch.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurchen 5/6, 6/7 und 7/8, dorsal, jederseits neben der Medianlinie in 3 Paar Gruppen von 1 bis 5 (1 und 2, 2 und 3, 3 und 5). Die beiden der dorsalen Medianlinie zunächst liegenden sind zum Teil weniger weit voneinander entfernt als zwei benachbarte einer Gruppe.

Pubertätsorgane: Gerade und dicht vor und hinter jedem männlichen Porophor liegt je ein nierenförmiges Pubertätsfeld mit hellerem, schwach wallförmig erhabenem Rande. Die Konkavität dieser Pubertätsfelder ist den männlichen Porophoren zugewendet; ihre Konvexität überragt etwas die hier ausgelöschten Intersegmentalfurchen 17/18 bezw. 18/19; sie liegen also der Hauptsache nach auf dem 18. Segment. Die etwas verschmälerten, gegen die Borstenzone des 18. Segments hingebogenen, aber die Borstenzone nicht erreichenden Enden dieser Pubertätsfelder überragen deutlich den männlichen Porophor sowohl medial wie lateral.

Innere Organisation: Die Dissepimente 5/6—7/8 und 10/11—14/15 sind verdickt, das letzte nur schwach; die Dissepimente 8/9 und 9/10 fehlen.

Darm: Ein großer Muskelmagen liegt zwischen den Dissepimenten 7/8 und 10/11. Darmblindsäcke fehlen.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 12. Segment.

Nephridialsystem: Mikronephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane getrennt paarig, nur die einer Seite miteinander verwachsen. Zwei Paar Samentrichter vollständig voneinander getrennt ventral hinten im 10. und 11. Segment, in Testikelblasen eingeschlossen. Testikelblasen des vorderen Paares, vom Dissepiment 10/11 in das 10. Segment hineinragend, dick birnförmig; Samentrichter des vorderen Paares nur die verengte Basalpartie dieser vorderen Testikelblasen ausfüllend; die übrige mäßig große Partie dieser Testikelblasen ist samensackartig erweitert. Testikelblasen des hinteren Paares

im 11. Segment, mit denen des vorderen Paares kommunizierend, seitlich in sehr große Samensäcke ausgezogen (Samensäcke des vorderen Paares im 11. Segment durch die Testikelblasen des hinteren Paares oder direkt, je nach der Auffassung der basalen Partie, mit den Testikelblasen des vorderen Paares kommunizierend!). Ein Paar kleine Samensäcke des hinteren Paares ragen vom Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hinein und stehen nach vorn hin mit den Testikelblasen des hinteren Paares im 11. Segment in Kommunikation.

Prostaten klein. Drüsenteil ganz auf das etwas ausgeweitete 18. Segment beschränkt, vielfach und tief gespalten und zerteilt, mit unregelmäßig gestalteten, aneinander gepreßten Teilstücken. Ausführgang unregelmäßig gebogen, distalwärts an Dicke zunehmend, direkt ausmündend. Eine Kopulationstasche ist nicht vorhanden.

Weibliche Geschlechtsorgane in normaler Lagerung. Ein Paar verhältnismäßig große birnförmige Eiersäcke ragen vom Dissepiment 13/14 in das 14. Segment hinein.

Samentaschen klein. Haupttasche kurz- und eng-gestielt, birnförmig. In den Ausführgang der Haupttasche mündet ein kleines, birnförmiges, kurz- und eng-gestieltes Divertikel ein, das ungefähr $1/3$ bis $2/5$ so lang wie die Haupttasche ist und fast ganz von einem einfachen Samenraum eingenommen wird. Das Divertikel liegt bei allen Samentaschen gerade vor der Haupttasche. Die Samentaschen ragen ausnahmslos samt ihrem Divertikel in das auf ihre Ausmündungs-Intersegmentalfurche folgende Segment hinein (in Segment 6, 7 und 8).

Pheretima hongkongensis n. sp.

Fundnotiz: Hongkong; Dr. COHN leg. (Mus. Bremen).

Vorliegend ein vollständiges geschlechtsreifes Exemplar.

Äußeres: Dimensionen: Länge 150 mm, maximale Dicke (mit Ausnahme des unnatürlich verdickten Hinterendes) $6\frac{1}{2}$ mm, Segmentzahl ca. 200 (auffallend groß für eine Art dieser Gattung! Stellenweise ließen sich übrigens die Segmente wegen schlechter Erhaltung des Stückes nur schätzungsweise zählen).

Färbung ein unmaßgebliches Grau.

Kopf epilobisch (ca. $1/3$). Kopflappen klein; dorsaler Kopflappenfortsatz breit, hinten offen.

Borsten sehr zart, nur am 5. Segment und einigen folgenden ventral etwas vergrößert. Borstenketten ventral und dorsal vollständig geschlossen, im allgemeinen gleichmäßig dicht, nur am 5. Segment und einigen folgenden ventral etwas weitläufiger. Borstenzahlen: 60/V, 66/X, 64/XVII, 64/XXVI.

Gürtel ringförmig, am 14.—16. Segment (= 3). Borsten an allen Gürtelsegmenten erhalten.

Männliche Poren am 18. Segment in der Borstenzone, ungefähr ¼ des Körperumfanges voneinander entfernt, auf ziemlich großen, warzenförmigen Porophoren. Zwischen ihnen 8 Borsten.

Weiblicher Porus unpaarig, ventralmedian auf der Borstenzone des 14. Segments.

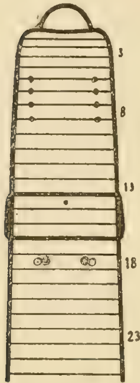


Fig. XXII. *Pheretima hongkongensis* n. sp., Vorderkörper von der Ventralseite; schematisch.

Samentaschenporen 4 Paar auf Intersegmentalfurchen 5/6—8/9, die eines Paares ungefähr $^2/_7$ des Körperumfanges voneinander entfernt.

Pubertätsorgane: Jederseits medial und dicht am männlichen Porophor eine stark erhabene, saugnapfartige Papille mit steiler, hochaufragender Außenwand und tief eingesenkter Zentralpartie von kreisförmigem Umriß, der dem Umriß des männlichen Porophors ungefähr gleichkommt.

Innere Organisation: Dissepiment 5/6 bis 7/8 und 10/11 bis 13/14 stark verdickt, 8/9 (und 9/10?) fehlend.

Darm: Ein großer Muskelmagen zwischen Dissepiment 7/8 und 10/11. Darmblindsäcke einfach, schlank, wurstförmig, im 26. (?, 27.?) Segment seitlich am Darm entspringend und in das vorhergehende Segment hineinragend; hier aufwärtsgebogen.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 13. Segment.

Nephridialsystem: Mikronephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter im 10. und 11. Segment, die des vorderen Paares etwas kleiner als die des hinteren Paares und zugleich weit voneinander getrennt; die des hinteren Paares einander median berührend. Samentrichter des vorderen Paares in ein Paar kleine, vollständig voneinander gesonderte, dickbirnförmige Testikelblasen eingeschlossen, die von Dissepiment 10/11 in das 10. Segment hineinragen und deren engere Basalpartie ganz vom Samentrichter ausgefüllt wird, während ihre etwas erweiterte freie Partie samensackartig mit Spermamassen angefüllt ist. Samentrichter des hinteren Paares in die median anscheinend vollständig miteinander verschmolzenen Testikelblasen des hinteren Paares eingebettet. Diese Testikelblasen des hinteren Paares gehen seitlich in große, durch wenige tiefe Einschnitte mehrteilig gemachte Samensäcke des vorderen Paares über. Die basale Partie dieser Samensäcke des vorderen Paares bezw. die nicht von ihnen

gesonderten Testikelblasen des hinteren Paares kommunizieren, das Dissepiment 10/11 durchsetzend, mit den Testikelblasen des vorderen Paares im 10. Segment und ferner auch, das Dissepiment 11/12 durchsetzend, mit den Samensäcken des hinteren Paares, die von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hineinragen und wie die des vorderen Paares im 11. Segment mehrteilig erscheinen.

Prostaten: Drüsenteil sehr groß, mehrere Segmente einnehmend, mäßig locker vielteilig, gedrängt traubig; Teilstücke unregelmäßig gestaltet, verschieden groß. Ausführgang lang und schlank, verhältnismäßig dünne, gleichmäßig zylindrisch, nur am äußersten proximalen Ende dünner werdend, zu einer langen, etwas unregelmäßig verbogenen Schleife zusammengebogen, direkt ausmündend. Kopulationstaschen sind nicht vorhanden.

Weibliche Geschlechtsorgane in normaler Lagerung. Ovarien und Eitrichter verhältnismäßig groß, einander berührend. Eiersäcke scheinen nicht gebildet zu werden (?).

Samentaschen: Haupttasche mit großer, platter, proximal etwas zipfelförmig ausgezogener, etwas beuliger Ampulle und kurzem, engem, ziemlich scharf abgesetztem muskulösen Ausführgang, der sich distalwärts kegelförmig verengt. Die Ampulle zeigt eine enge, etwas unregelmäßige Querfurchung bezw. Ringelung. In das distale Ende des Ausführganges mündet ein langes, dünn-schlauchförmiges, in der mittleren Partie schwach verengtes, unregelmäßig verbogenes Divertikel, das, ausgestreckt, ungefähr doppelt so lang wie die ganze Haupttasche (Ampulle plus Ausführgang) ist.

Pheretima Stelleri Mich. subsp. nov. koroensis.

Fundnotiz: Celebes, Koro-Tal; F. und P. SARASIN leg. 7. IX. 02.

Vorliegend ein einziges Exemplar.

Äußeres: Dimensionen: Länge 430—480 mm (stark gestreckte Tiere), Dicke max. 8—10 mm, Segmentzahl ca. 200 (nach ziemlich unsicherer Schätzung in einem großen Teil der Länge).

Färbung dorsal dunkel purpurn.

Borsten in der mittleren Partie des anteclitellialen Körpers stark vergrößert; Borstenketten ventral undeutlich unterbrochen, weitläufiger; Borstenzahlen: 40/II, 45/V, 67/VIII, 90/XII, 84/XVII, 98/XXV.

Pubertätspapillen 2 Paar am 19. und 20. Segment, groß, oval, fast saugscheibenförmig, die ganze Länge ihres Segments einnehmend, ihre Zentren etwas lateral von den Linien der ♂ Poren.

Innere Organisation: Samentaschen in Gruppen von 4—7, auf Intersegmentalfurche 5/6 und 6/7 ausmündend.

Subfam. Octochaetinae.

Gen. Hoplochaetella Mich.

Hoplochaetella Rossii (Benh.).

1903. *Plagiochaeta Rossii* BENHAM, On the Old and some New Species of Earthworms belonging to the Genus Plagiochaeta. In: Trans. New Zealand Inst. XXXV, p. 284, t. 24 [f. 1—3].

Bemerkungen: Nach Untersuchung eines leider nicht speziell für diese histologischen Ziele konservierten Exemplares kann ich BENHAMs Angabe von der mikronephridischen Natur des Nephridialsystems bestätigen. Diese Art gehört demnach in die Unterfam. *Octochaetinae,* und zwar zur Gattung *Hoplochaetella.* Zu bemerken ist noch, daß die Nephridien des Vorderkörpers anders gestaltet sind als die des Mittel- und Hinterkörpers. In den Segmenten des Vorderkörpers sind die hier sehr zahlreichen (26 und mehr) Nephridialzotten jederseits zu einem Bündel zusammengefaßt, das in Anpassung an den schmalen Raum zwischen den sich aufeinander lagernden Dissepimenten eine fächerförmige Anordnung der Zotten aufweist.

Subfam. Trigastrinae.

Gen. Dichogaster Bedd.

Dichogaster Paeßleri n. sp.

Tafel, Fig. 10 und 11.

? 1900. *Benhamia viridis* part. (Exemplar von Morelos), EISEN, Researches in American Oligochaeta, with especial reference to those of the Pacific Coast and Adjacent Islands. In: Proc. Calif. Ac. (3) II, p. 214, t. 14, f. 176.

Fundnotiz: Mexiko, Manzanillo; Kapitän R. PAESSLER leg. 17. VIII. 06.

Vorliegend ein geschlechtsreifes, am Vorderkörper zerrissenes Stück und ein vollständiges, halbreifes.

Äußeres: Dimensionen des reifen Stückes: Länge 65 mm, Dicke ca. 4 mm, Segmentzahl ca. 170.

Färbung schmutzig grünlich-gelb-grau.

Kopf beim fraglichen halbreifen Stück epilobisch (ca. $\frac{1}{2}$) bezw. pro-epilobisch; dorsaler Kopflappenfortsatz hinten gerundet und geschlossen; von seinem Hinterende geht eine dorsalmediane Längsfurche bis zu Intersegmentalfurche 1/2.

Borsten zart, eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz gleich den mittleren lateralen ($aa = bc$); dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich $^2/_3$ des Körperumfanges (dd = ca. $^2/_3\,u$).

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 13/14.

Gürtel sattelförmig, ventralmedian (vorn zwischen den Borstenlinien *a*, hinten noch etwas weiter) unterbrochen; Gürtel am 13. bis 20. Segment (= 8).

Prostataporen 2 Paar, am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *ab*.

Samenrinnen etwas gebogen, lateral konvex.

Männliche Poren anscheinend auf der Borstenzone des 18. Segments in den Samenrinnen; an diesen Stellen findet sich wenigstens je eine winzige Papille, die ich nur für männliche Porophoren halten kann.

Samentaschenporen 2 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, in den Borstenlinien *ab*.

Innere Organisation: Dissepimente in der Region der vorderen männlichen Geschlechtsorgane mäßig stark verdickt.

Darm: 2 ziemlich große Muskelmagen im 8. und 9. (?) Segment. 3 Paar vollständig voneinander gesonderte, nierenförmige Kalkdrüsen im 15., 16. und 17. Segment. Die Kalkdrüsen des 17. Segments sind etwas dicker als die übrigen.

Nephridialsystem: Jederseits in einem Segment ca. 6 unregelmäßig gestellte Mikronephridien von platt-sackförmiger Gestalt.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter im 10. und 11. Segment.

Prostaten schlauchförmig. Drüsenteil lang, in einer Ebene sehr weite, unregelmäßige, eng aneinander gepreßte Schlängelungen beschreibend. Ausführgang kürzer, dünner, etwas gewunden.

Distale Enden der Samenleiter nicht verdickt?

Penialborsten (Tafel, Fig. 10) ca. 0,55 mm lang und 10 μ dick, einfach und schwach gebogen, distal scharf zugespitzt. Das distale Ende ist ornamentiert. Die Ornamentierung besteht aus verhältnismäßig groben, länglichen, proximal nadelstichig vertieften Narben, deren proximaler Rand etwas vorsteht. Diese Narben stehen alternierend in 4 unregelmäßigen Längsreihen.

Samentaschen (Taf., Fig. 11): Ampulle dick birnförmig, fast kugelig, mit kurzem, engem Ausführgang. In die distale Partie der Ampulle münden dicht nebeneinander 3 oder 4 dicke, kurze, gerundet stummelförmige bis kugelige Divertikel, die fast doppelt so dick wie der Ausführgang der Haupttasche sind. Wenngleich die Basen der Divertikel aneinander stoßen, so lassen sie sich doch nicht wohl als Teilstücke eines einzigen, mehrteiligen Divertikels bezeichnen; doch steht diese letztere Bildung morphologisch der bei *D. Paeßleri* gefundenen sehr nahe.

Bemerkungen: *D. Paeßleri* steht der *D. viridis* (EISEN) und der *D. Guatemalae* (EISEN) nahe, unterscheidet sich jedoch von beiden durch die deutliche und charakteristische Ornamentierung der Penialborsten. Ich halte es für nicht ausgeschlossen, daß ein Teil der von EISEN zu *Benhamia viridis* gestellten Stücke nicht zu dieser EISENschen Art, sondern zu *Dichogaster Paeßleri* gehören, und zwar die Stücke von Morelos, von denen eine Samentasche auf Tafel 14 in Figur 176 abgebildet ist. Diese Samentasche erinnert mehr an die von *D. Paeßleri* als an die Samentaschen einer typischen *D. viridis* (l. c. t. 14, f. 175). Zu bemerken ist, daß EISEN den Fundort „Morelos" im Text nicht erwähnt, sondern nur in der Tafelerklärung anführt.

Dichogaster scherbroensis n. sp.

Tafel, Fig. 12 und 13.

Fundnotiz: Sierra Leone, Scherbro-Insel; Dr. H. BRAUNS leg. VI. 92.

Vorliegend ein geschlechtsreifes Exemplar und ein etwas fragliches jugendliches.

Äußeres: Dimensionen: Länge 35 mm, Dicke ca. 2 mm, Segmentzahl 115.

Färbung schmutzig grünlichgrau bis graugelb.

Borsten im allgemeinen ziemlich eng gepaart, am Hinterende weniger eng bis weit gepaart (am Hinterende $ab = cd = \frac{1}{2} aa = \frac{1}{2} bc$). Ventralmediane Borstendistanz im allgemeinen ungefähr gleich den mittleren lateralen ($aa = bc$), in der Gürtelregion sehr wenig enger. Dorsalmediane Borstendistanz am Vorderende deutlich größer als der halbe Körperumfang, am Hinterende ungefähr gleich dem halben Körperumfang ($dd \geqq \frac{1}{2} u$).

Gürtel am 13.—20. Segment (= 8), sattelförmig, zwischen den Borstenlinien *b* unterbrochen, so daß die ventralen Borstenpaare *ab* ganz gürtelfrei stehen.

Ein anscheinend unpaariger (normal?) männlicher Porus am 17. Segment an Stelle der Borsten *ab* der rechten Seite, auf einer hellen quer-ovalen Papille. Der männliche Porus der linken Seite ist wenigstens nicht deutlich ausgeprägt, und die innere Untersuchung ergab, daß die entsprechende Prostata fehlt.

Samentaschenporus anscheinend unpaarig (normal?), auf Intersegmentalfurche 8/9, der ventralen Medianlinie genähert, wenn nicht auf derselben.

Innere Organisation: Darm: 2 große Muskelmagen vor den Hodensegmenten. 3 Paar nierenförmige Kalkdrüsen im 17.—19. (?) Segment. Kalkdrüsen des vordersten Paares viel kleiner als die der beiden hinteren Paare. Mitteldarm mit großer saumförmiger Typhlosolis.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter im 10. und 11. Segment.

Prostata nur rechtsseitig im 17. Segment (normalerweise unpaarig?), klein, schlauchförmig.

Penialborsten (Taf., Fig. 13) ca. 7½ mm lang, im allgemeinen ca. 15 μ dick, gegen das distale Ende bis auf ca. 7 μ dünner werdend, schwach gebogen, wasserhell. Distales Ende unterhalb der etwas zurückgebogenen ziemlich stumpfen Spitze mit einem großen Höcker, der mit der eigentlichen Borstenspitze jederseits durch einen schwimmhautartigen Saum verbunden ist, so daß das distale Ende im ganzen fast wie ein schräges, lang gestreckt ovales, vorn und hinten verdicktes Näpfchen mit dünneren Seitenwänden aussieht. Unterhalb des distalen Endes ist die Borste mit 2 Längsreihen großer, mäßig spitzer, ganz eng anliegender Zähne besetzt.

Samentasche (Taf., Fig. 12) unpaarig (normal?), rechts vom Bauchstrang in das 9. Segment hineinragend. Ampulle dick und kurz sackförmig; Ausführgang der Haupttasche dick, zwiebelförmig, nur wenig kürzer als die Ampulle, distal sehr dick, muskulös. In diesen Ausführgang münden 2 ziemlich große, keulenförmige, unregelmäßig gebogene Divertikel ein, die den Ausführgang eng umschlingen.

Bemerkungen: *D. scherbroensis* steht zweifellos der *D. Braunsi* MICH., ebenfalls von Sierra Leone, nahe. Sie unterscheidet sich von letzterer hauptsächlich durch die Gestalt und Ornamentierung der Penialborsten.

Ob die Unpaarigkeit der Prostata und Samentasche für *D. scherbroensis* charakteristisch ist, oder ob wir es hier mit einer Mißbildung zu tun haben, kann nach Untersuchung des einzigen geschlechtsreifen Stückes nicht entschieden werden. Es bedarf zur Beantwortung dieser Frage der Untersuchung an weiterem Material.

Dichogaster Ehrhardti (Mich.) var. Linnelli n. var.

Fundnotiz: Kamerun, Debundscha am Fuß des Kamerun-Gebirges; GUNNAR LINNELL leg.

Äußeres: Dimensionen: Länge 50—55 mm, Dicke ca. 2 mm, Segmentzahl ca. 150.

Färbung grau; pigmentlos.

Pubertätspapillen in der Region der Prostataporen fehlend, nur 2 unpaarige ventralmedian am 8. und 9. Segment vorhanden.

Innere Organisation: Penialborsten stark und einfach gebogen, ohne deutliche Ornamentierung, am distalen Ende ähnlich wie bei der typischen Form gestaltet, aber mit ungleichen flügelartigen Auswüchsen,

der eine breit, gerundet dreiseitig, eingekrümmt flügelförmig, der andere plumper, buckelförmig.

Im übrigen wie die typische Form.

Dichogaster papillata (Eisen).

Fundnotiz: Belgisch Kongo, Mayili, 5° 4′ 40″ südlicher Breite, 12° 28′ 15″ östlicher Länge, Ostende des Waldes; C. SANDERS leg. 26. XI. 09

Subfam. Ocnerodrilinae.

Gen. Gordiodrilus Bedd.

Gordiodrilus robustus Bedd.

Fundnotizen: Süd-Nigeria, zwischen Wari und Sapelli, sowie bei Benin; C. MANGER leg. X. und XII. 09.

Kamerun, Debundscha am Fuß des Kamerun-Gebirges; GUNNAR LINNELL leg. 1903.

Gen. Nematogenia Eisen.

Nematogenia panamaensis (Eisen).

Fundnotizen: Bibundi im Kamerungebiet, R. ROHDE leg. 1903.

Debundscha am Fuß des Kamerun-Gebirges; GUNNAR LINNELL leg. 1903.

Bemerkungen: Einige geschlechtsreife Exemplare von diesen Fundorten besitzen einen Gürtel, der sich über das ganze 22. Segment nach hinten erstreckt, also noch etwas weiter nach hinten als bei den Originalstücken EISENs von Panama, bei denen er nur bis zur Mitte des 22. Segments reicht. Bei den bisher vom Kamerungebiet bekannt gewordenen Stücken reichte er nur bis an die Intersegmentalfurche 21/22 nach hinten. Die hintere Grenze des Gürtels ist also in geringem Grade variabel.

Gen. Pygmaeodrilus Mich.

Pygmaeodrilus arausionensis n. sp.

Tafel, Fig. 17.

Fundnotiz: Orange-Kolonie, Bothaville; Dr. H. BRAUNS leg. 1899.

Zur Untersuchung vorliegend 5 Exemplare, von denen jedoch nur eines vollständig und annähernd geschlechtsreif, aber noch ohne deutlichen Gürtel ist, während die übrigen unvollständig und nur halbreif oder unreif sind.

Äußeres: Dimensionen des vollständigen Stückes: Länge 45 mm, Dicke 1—1½ mm, Segmentzahl ca. 114.

Färbung weißlich; pigmentlos.

Kopf undeutlich epilobisch (zygolobisch?).

Borsten verhältnismäßig ziemlich groß, eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz gleich den mittleren lateralen ($aa = bc$); dorsalmediane Borstendistanz annähernd gleich dem halben Körperumfang ($dd =$ ca. $\frac{1}{2}\,u$).

Gürtel noch nicht deutlich ausgebildet, dorsal anscheinend schon in der Borstenzone des 12. Segments beginnend (unsicher!).

Männliche Poren am 17. Segment an Stelle der fehlenden Borsten *ab*, auf kleinen, aber stark vorragenden kuppelförmigen Papillen.

Weibliche Poren vorn am 14. Segment in den Borstenlinien *ab*?

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 8/9 in den Borstenlinien *ab*.

Innere Organisation: Dissepiment 5/6—10/11 verdickt, am stärksten, und zwar ziemlich stark, 8/9, wenig schwächer 7/8, die übrigen graduell viel schwächer, 5/6 und 10/11 kaum merklich verdickt.

Darm: Lappige Septaldrüsen im 4.—7. Segment, die des 6. Segments am größten, die des 5. Segments ein wenig kleiner, die des 4. und 7. Segments viel kleiner als die des 6. Segments. Ein Muskelmagen fehlt. Im 9. Segment trägt der Ösophagus ein paar dicke, mäßig lange Chylustaschen. Die Wandung der Chylustaschen ist dünne und blutreich. Das Lumen ist durch dünne, ebenfalls blutreiche, in der Achse zusammentreffende Längsscheidewände in 9 (konstant?) ziemlich weite, die ganze Länge der Chylustasche einnehmende Längskammern geteilt. Im 12. Segment erweitert sich der Ösophagus plötzlich zum Mitteldarm.

Nephridialsystem meganephridisch. Meganephridien verhältnismäßig groß, ungefähr von der Gürtelregion an von fettkörperartigem Aussehen, mit ziemlich großen Blasenzellen, die von groben, kugeligen, stärkekörnerähnlichen Körnern angefüllt sind.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 11. Segment.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar große, blattförmige Hoden und 2 Paar kleine Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Ein Paar ziemlich kleine Samensäcke ragen von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hinein. Weder im 9., noch im 10. oder 11. Segment sind Samensäcke vorhanden.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Die Prostaten sind

einfach- und dünn-schlauchförmig. Ein Ausführgang ist nicht deutlich ausgeprägt. Die Prostaten sind ca. 1½ mm lang und nehmen 4 oder, bei stärkerer Krümmung, weniger Segmente ein. Sie sind am distalen Ende am dicksten, etwa 90 μ dick, und werden gegen das proximale Ende allmählich dünner. Am proximalen Ende sind sie nur noch etwa 60 μ dick. Sie sind unregelmäßig geschlängelt und verbogen. Penialborsten fehlen. Die distalen Enden der von vorn her kommenden und lateral an den Prostata-Enden vorbeigehenden Samenleiter weisen eine starke, aber sehr kurze, platt zwiebelförmige Verdickung bezw. einen derartig gestalteten Muskelmantel auf. Dieser zwiebelförmige Muskelmantel ist etwas länger als breit und etwas breiter als das distale Ende der Prostaten dick.

Weibliche Geschlechtsorgane: Ein Paar große, blattförmige Ovarien ragen vom ventralen Rande des Dissepiments 12/13 in das 13. Segment hinein. Die an der freien, proximalen Kante des Ovars sitzenden größten, anscheinend reifen Eizellen sind ca. 70 μ dick. Ein Paar kleine Eitrichter sitzen an der Vorderseite des Dissepiments 13/14.

Samentaschen (Tafel, Fig. 17): Ampulle dick-birnförmig, durch einen nicht scharf abgesetzten, etwa ebenso langen und wenig dünneren Ausführgang ausmündend. In das proximale Ende des Ausführganges mündet ein einziges, dick-birnförmiges, nicht deutlich gestieltes Divertikel mit einfachem Samenraum ein. Das Divertikel ist ungefähr ebenso groß wie die Ampulle. Während die Ampulle in das 8. Segment hineinragt, liegt das Divertikel im 9. Segment. Diese Anordnung ist anscheinend konstant.

Subfam. Eudrilinae.

Gen. Platydrilus Mich.

Platydrilus inermis n. sp.

Tafel, Fig. 18.

Fundnotiz: Belgisch-Kongo, Mayili, 5° 4′ 40″ südl. Br., 12° 28′ 15″ östl. L., Ostende des Waldes; C. SANDERS leg. 26. XI. 09.

Vorliegend 8 zum Teil geschlechtsreife Stücke.

Äußeres: Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke: Länge ca. 33 mm, maximale Dicke 1⅓—1½ mm, Segmentzahl ca. 135.

Färbung im allgemeinen schmutziggrau, am Vorderkörper, besonders dicht vor dem Gürtel, orangegelb. Prostaten weißlich durch die Haut hindurch schimmernd.

Kopf pro-epilobisch. Kopflappen dorsal fast in ganzer Breite bogenförmig in den Kopfring, das 1. Segment, einspringend.

Borsten überall zart, eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz ungefähr gleich den mittleren lateralen (*aa* = ca. *bc*). Dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich zwei Dritteln des ganzen Körperumfanges (*dd* = ca. $^2/_3$ *u*).

Rückenporen vorhanden.

Gürtel undeutlich sattelförmig, ventral, wenn überhaupt, zum mindesten schwächer entwickelt, am 14.—17. Segment (= 4).

Männlicher Porus (Tafel, Fig. 18) ventralmedian auf Intersegmentalfurche 16/17, wenn nicht vorn am 17. Segment, an der Spitze eines kleinen, schlank-kolbenförmigen Penis, der auf einer quer-ovalen polsterartigen Basis steht und nach vorn hin gebogen ist. Die Basis des Penis nimmt ca. $^2/_3$ der Länge des 17. Segments und $^1/_3$ der Länge des 16. Segments ein. Das distale Ende des Penis ist dünnhäutig, etwas blasig aufgetrieben, fast kopfförmig.

Samentaschenporus unpaarig, ventralmedian auf Intersegmentalfurche 14/15, vorn und hinten begrenzt von dicken drüsigen Lippen, deren vordere bei vollkommen geschlechtsreifen Stücken zu einer dicken, nach hinten hin ragenden, den Samentaschenporus überdeckenden Papille ausgewachsen ist, deren Basis fast die ganze Länge des 14. Segments einnimmt, und die sich dem Penis entgegenstreckt.

Weibliche Poren hinter den Borsten *bc* des 14. Segments.

Pubertätsbildungen (Tafel, Fig. 18): Rechtsseitig lateral von der ventralen Medianlinie, also unsymmetrisch, liegt bei allen geschlechtsreifen Stücken ein unregelmäßig ovales Pubertätspolster, das etwas länger als breit ist und vorn am 17. Segment beginnt, hier medial in die rechtsseitige Hälfte der Penisbasis übergehend. Die Länge dieses Pubertätspolsters ist bei verschiedenen Stücken etwas verschieden; in den extremen Fällen geht es bis zur Mitte des 18. bezw. bis zur Mitte des 20. Segments nach hinten, nimmt also $1\,^1/_2$ bis $3\,^1/_2$ Segmente ein. Es ist jedoch etwas länger als die normale Länge von $1\,^1/_2$ bezw. $3\,^1/_2$ Segmenten, da es die betreffenden Intersegmentalfurchen nach hinten auftreibt, also die ursprüngliche Länge der Segmente in seinem Bereich vergrößert. Die Randpartie des Pubertätspolsters wird, besonders lateral scharf ausgeprägt, von einem weißlichen Wall gebildet. Bei allen geschlechtsreifen Stücken findet sich ferner rechtsseitig am 14. Segment zwischen den Borstenlinien *b* und *c*, die vorderen $^3/_4$ der Länge dieses Segments einnehmend, ein großes, quer-ovales augenförmiges Pubertätsorgan, dessen Vorder- und Hinterkante drüsig verdickt ist. Während dieses Pubertätsorgan in der Regel ebenfalls unsymmetrisch ausgebildet ist, befindet sich bei einem Exemplar ein derartiges Organ auch an der linken Körperseite. Bei diesem Stück ist dieses Organ also paarig.

Innere Organisation: Dissepiment 4/5 sehr zart, aber anscheinend

vollständig ausgebildet, 5/6 schwach verdickt, 6/7—9/10 mäßig stark verdickt, 10/11 schwach verdickt, die folgenden zart.

Darm: Ein mäßig großer, dickwandiger Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus im 6.—16.(?) Segment mit paarigen fettkörperähnlichen Anhängen (umgebildeten Kalkdrüsen) von der bekannten Gestaltung und Struktur.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 11. Segment.

Nephridialsystem meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. 2 Paar Samensäcke von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hineinragend. Samensäcke des 12. Segments größer als die des 11. Segments. Freie Samenmassen im 10. Segment.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Euprostaten lang- und mäßig dick-schlauchförmig, unregelmäßig gebogen und gewunden, mit schwachem Muskelmantel, dicker Drüsenschicht und mäßig weitem Lumen. Die Euprostaten sind distal verengt, ohne daß es zur Bildung eines besonderen Ausführganges käme. Sie münden, distal sich vereinend, gemeinsam in die Hinterseite des kurzen Ausführganges einer kleinen, fast kugeligen Bursa propulsoria ein. Das Lumen der Bursa propulsoria ist ziemlich klein, ihre Wandung sehr dick und muskulös; ihr Ausführgang geht in den Penis über. Penialborsten sind nicht vorhanden.

Weiblicher Geschlechtsapparat: Ein Paar große Ovarien ragen vom ventralen Rande des Dissepiments 12/13 frei in das 13. Segment hinein. Durch die weiblichen Poren hinten lateral am 14. Segment gelangt man in je einen verhältnismäßig ziemlich langen und ziemlich dicken Eileiter, der sich proximal verdickt und zu einer weit in das 13. Segment hineinragenden U-förmigen Schleife eng zusammenlegt. Der proximale Ast dieser Schleife öffnet sich proximal, dicht vor Dissepiment 13/14, als Eitrichter teils in das 13. Segment, teils in einen hinter Dissepiment 13/14, also im 14. Segment liegenden Eiersack. Die Samentasche ist unpaarig, unregelmäßig birnförmig, lang- und ziemlich dünn-gestielt. Sie ragt unsymmetrisch nach einer Seite in die Leibeshöhle des 15. Segments hinein.

Bemerkungen: *Platydrilus inermis* ist vor allem durch seine äußeren Geschlechtsorgane und deren Lage, dann aber auch durch das Fehlen von Penialborsten charakterisiert. Bemerkenswert ist die unsymmetrische Lage der äußeren Pubertätsorgane.

Platydrilus hortensis n. sp.

Fundnotiz: Portugiesisch-Kongo; am Chiloanga-Fluß, 5° 12′ südl. Br., 12° 8′ östl. L., im Garten; C. Sanders leg. 21. XI. 09.

Vorliegend 2 anscheinend geschlechtsreife, aber gürtellose Exemplare,

die leider keine vollständige Klarstellung der inneren Organisation erlaubten, da eine Schnittserie infolge des sandigen Darminhalts mißlang.

Äußeres: Dimensionen: Länge 29 mm, Dicke $1^2/_3$ mm, Segmentzahl ca. 136.

Färbung schmutzig gelbgrau, an den Körperenden mehr orangegelb.

Kopf pro-epilobisch. Kopflappen dorsal fast in ganzer Breite bogenförmig in das 1. Segment einspringend.

Borsten überall zart, eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz annähernd gleich den mittleren lateralen (*aa* = ca. *bc*). Dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich $^3/_5$ des Körperumfanges (*dd* = ca. $^3/_5$ *u*).

Gürtel nicht ausgebildet.

Männlicher Porus ventralmedian hinten am 17. Segment, wenn nicht auf Intersegmentalfurche 17/18, auf einer schwach erhabenen querovalen Papille, die fast die ganze Länge des 17. Segments und das vordere Drittel des 18. Segments einnimmt.

Weibliche Poren lateral.

Samentaschenporus unpaarig, unsymmetrisch gestellt, bei beiden Exemplaren linksseitig in der Borstenlinie *ab*, auf Intersegmentalfurche 12/13. Der Samentaschenporus ist von einem kleinen augenförmigen Hof umgeben.

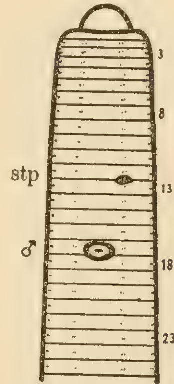


Fig. XXIII. *Platydrilus hortensis* n. sp., Vorderkörper von der Ventralseite; schematisch.

Äußere Pubertätsbildungen sind nicht ausgebildet.

Innere Organisation: Dissepiment 5/6 bis 11/12 verstärkt, die äußeren derselben nur sehr wenig, die mittleren graduell etwas stärker.

Darm: Ein verhältnismäßig sehr großer Muskelmagen im 5. Segment. Paarige fettkörperähnliche Anhänge am Ösophagus (umgebildete Kalkdrüsen von der bekannten Gestalt und Struktur) im 6.—17. Segment.

Nephridialsystem meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. 2 Paar Samensäcke von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hineinragend.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Euprostaten lang- und ziemlich dick-schlauchförmig, unregelmäßig gewunden, mit dünnem Muskelmantel und dicker Drüsenschicht, distal verengt, jedoch ohne deutlich ausgebildeten Ausführgang, gemeinsam in die Hinterseite des distalen Teils einer kleinen, fast halbkugeligen Bursa propulsoria einmündend. Bursa propulsoria mit dicker muskulöser Wandung und engem Lumen. Penialborsten nicht vorhanden.

Weiblicher Geschlechtsapparat: Ovarien anscheinend frei in das 13. Segment hineinragend. Eileiter proximal verdickt und zu einer U-förmigen Schleife eng zusammengelegt. Samentasche unregelmäßig schlauchförmig; ihre Wandung ist überall dick-muskulös.

Bemerkungen: *P. hortensis* steht dem *P. inermis* mindestens sehr nahe, wenn er nicht gar nur eine Varietät dieser Art darstellt.

Als einzige Unterschiede konnte ich fast nur die Lage und das Aussehen der Geschlechtsporen auffinden. Vor allem charakteristisch ist wohl die unsymmetrische Lage des Samentaschenporus. Bei der ersten Betrachtung der Tiere glaubte ich in dem augenförmigen Hof dieses Porus ein Pubertätsorgan zu erkennen, homolog dem meistens unpaarigen und unsymmetrischen augenförmigen Organ des *P. inermis.* Eine nähere Untersuchung zeigte jedoch, daß bei *P. hortensis* die Samentasche durch dieses Organ ausmündet, während akzessorische Pubertätsorgane fehlen.

Gen. Stuhlmannia Mich.

Stuhlmannia Sandersi n. sp.

Tafel, Fig. 19 und 20.

Fundnotiz: Portugiesisch-Kongo, am Chiloango-Fluß, 5° 2′ südl. Br., 12° 8′ östl. L., Flußbank, 1 km von der Mündung des Flusses entfernt, und Garten; C. SANDERS leg. XI. 09.

Zur Untersuchung vorliegend 2 gut konservierte geschlechtsreife Stücke einer neuen *Stuhlmannia*-Art, die ich Herrn C. SANDERS in Dankbarkeit widme.

Äußeres: Dimensionen: Länge ca. 42 mm, Dicke 1—2 mm, Segmentzahl ca. 152.

Färbung einfarbig hellgrau; pigmentlos.

Kopf epilobisch (ca. $\frac{1}{2}$); dorsaler Kopflappenfortsatz hinten offen.

Borsten eng gepaart, besonders eng die lateralen am Vorderkörper. Dorsalmediane Borstendistanz etwas größer als der halbe Körperumfang ($dd > \frac{1}{2}u$). Ventralmediane Borstendistanz annähernd gleich den mittleren lateralen ($aa =$ ca. bc). Borsten des Vorderkörpers, zumal die lateralen, sehr zart, die des Mittel- und Hinterkörpers ziemlich zart.

Gürtel ringförmig, am 14.—$\frac{1}{n}$ 18. Segment ($= 4\frac{1}{n}$), am 18. Segment nur dorsal deutlich ausgebildet.

Männlicher Porus (Tafel, Fig. 20) unpaarig, ventralmedian, auf der Kuppe eines großen, verbreitert kegelförmigen, nach vorn hin gebogenen Penis, dessen Basis fast die ganze Länge des 17. Segments einnimmt und nur die schmale hinterste Partie dieses Segments frei zu lassen scheint.

Diese hinterste Partie des 17. Segments wird zusammen mit der ganzen Länge des 18. Segments ventralmedian von einer quer gestreckten, mäßig stark erhabenen Papille eingenommen, an deren Seitengrenzen die Intersegmentalfurche 17/18 ausgelöscht erscheint. Es erscheint mir fraglich, ob diese ventralmediane Papille auf Intersegmentalfurche 17/18 noch zur Basis des Penis gehört, oder ob sie eine selbständige Bildung darstellt. Von der Entscheidung dieser Frage hängt es ab, ob man das 18. Segment mit vom Penis besetzt ansehen, und welche Stellung (der Anlage nach) man dem männlichen Porus zuschreiben soll (männlicher Porus der Anlage nach ventralmedian am 17. Segment oder auf Intersegmentalfurche 17/18 oder am 18. Segment? — ich halte die erste Anschauung für die wahrscheinlich zutreffende). Der Penis zeigt einige verschieden starke Einschnürungen, besonders sein distales Ende ist stark abgeschnürt. Der auf einer winzigen medianen Kuppenpapille liegende männliche Porus ist jederseits von einer stärker vortretenden Papille flankiert. Bei dem vorliegenden Stück ragt jederseits aus der Seitenwand des Penis, ungefähr in der Mitte seiner Länge, eine im Verhältnis zur Dicke des Tieres enorme Penialborste (Gestaltung siehe unten!) hervor. Nach vorn, an den Körper des Tieres angelegt, ragen die hervorgestreckten Penialborsten ungefähr bis an Intersegmentalfurche 8/9.

Weibliche Poren unscheinbar (am 14. Segment oberhalb der Borstenlinien *b*?).

Samentaschenporus (Tafel, Fig. 20) unpaarig, ventralmedian etwa auf Intersegmentalfurche 14/15 oder in deren Nähe, ein querer Schlitz auf einer dicken kuppelförmigen Papille, deren Basis die ganze Länge des 14. Segments und die vorderen drei Viertel der Länge des 15. Segments einnimmt. Die Borsten *ab* des 14. Segments stehen auf den seitlichen Partien dieser Papille, die infolge einer Einsenkung der Bauchseite zwischen ihr und dem Penis etwas nach hinten, dem Penis entgegen, gerichtet erscheint.

Innere Organisation: Dissepiment 5/6 mäßig stark, 6/7—9/10 sehr stark verdickt, 10/11 und 11/12 schwach, 12/13 sehr schwach verdickt, die folgenden zart.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 5. Segment. Der Ösophagus trägt in den Segmenten 6—17 je ein Paar, also 12 Paar, langgestreckte fettkörperartige, ventral entspringende Anhänge, die sich in dem größten Teil ihrer Länge um ein Blutgefäß herum einrollen und, bei Verwachsung der gegeneinander gebogenen Längskanten, röhrenförmig schließen. Die Ösophagusanhänge nehmen in der Reihe von vorn nach hinten an Größe, zumal an Dicke, zu. Besonders groß und dick sind die des 14.—17. Segments, zumal die des 16. und 17., und die Röhrenform ist bei diesen vergrößerten und dickeren Anhängen weniger deutlich ausgebildet. Während die kleineren

vorderen, deutlich röhrenförmigen Anhänge ziemlich regelmäßig geschlängelt sind, erscheinen die größeren hinteren nur einige Male unregelmäßig zusammengelegt. Auch im allgemeinen Aussehen sind die vorderen von den hinteren Anhängen unterschieden. Bei allen besteht zwar der Zellinhalt aus grobkörneligen Massen; aber bei den vorderen ist dieser körnelige Zellinhalt durchweg schwärzlich, so daß diese ganzen Anhänge schwarz erscheinen, während die hinteren Anhänge nur oberflächlich geringe Pigmente aufweisen und infolgedessen heller erscheinen. Es findet jedoch kein plötzlicher Wechsel in der Bildung dieser verschiedenen Anhänge statt, sondern ein allmählicher. Die Anhänge des 13. und 14. Segments stellen einen Übergang von den vorderen zu den hinteren dar. Der weite Mitteldarm beginnt im 18. Segment.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 11. Segment.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Freie Samenmassen im stark erweiterten 10. Segment, im engeren 11. Segment nur spärliche freie Samenmassen. 2 Paar ziemlich kleine, mehrteilige, großbeerig-traubige Samensäcke ragen ventral von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hinein.

Prostaten groß, dick-schlauchförmig, unregelmäßig verbogen, mit mäßig großem Lumen und dicker, fast rein drüsiger Wandung, mit sehr dünner äußerer Muskelschicht. Die beiden Prostaten sind distal verengt und vereinen sich hier zu einem kurzen, engen medianen Ausführgang, der in den unpaarigen medianen Penis eintritt und an dessen Spitze ausmündet.

Penialborsten (Tafel, Fig. 19 und 20): Jederseits mündet am Penis ein lang-schlauchförmiger, eine einzige Penialborste enthaltender Penialborstensack aus. Diese beiden Penialborstensäcke erstrecken sich, seitlich an die Körperwandung angelegt, in leichtem Bogen weit nach hinten, durch mehrere Segmente hindurch. Die Penialborsten fallen durch ihre verhältnismäßig enorme Größe auf. Sie sind ungefähr $4\frac{1}{2}$ mm lang, zu einem lang blattförmigen Gebilde abgeplattet, nur am äußersten proximalen Ende ziemlich schmal (ca. 85 μ breit), im übrigen ziemlich breit (in der Mitte ca. 240 μ breit), am äußersten Ende regelmäßig lanzettlich oder schräge zugeschnitten, in der distalen Hälfte schwach oder ziemlich stark gebogen und manchmal etwas gedreht. Eine eigentliche Ornamentierung ist nicht vorhanden, doch zeigt das distale Drittel bei gewisser Beleuchtung eine schräg verlaufende Streifung, die auf zarter Fältelung des dünnen Blattes zu beruhen scheint. Einer der beiden Ränder des Borstenblattes scheint etwas verdickt zu sein, und diese Verdickung umfaßt scheinbar auch die äußerste distale Spitze. Diese einseitige Randverdickung, durch die eine Symmetriestörung des Borstenblattes bewirkt wird, scheint zu der schrägen, also ebenfalls unsymmetrischen Fältelung des Borstenblattes in Beziehung zu stehen.

Weibliche Geschlechtsorgane: Ein Paar langgestreckte Ovarien ventral am Dissepiment 12/13 im 13. Segment. Die Ovarien scheinen von einem dünnen Häutchen, einer Ovarialblase, eng umschlossen zu sein. Den Ovarien gegenüber sitzt ventral an der Vorderseite des Dissepiments 13/14 jederseits ein offener Eitrichter, dessen röhrenförmiger, dick-muskulöser distaler Teil zu einer engen Schleife zusammengelegt ist. Distal geht der Eitrichter, das Dissepiment 13/14 durchbrechend, in einen ziemlich kurzen Eileiter über; außerdem trägt er an seiner Hinterseite einen kleinen, in das 14. Segment hineinragenden Eiersack. Die proximale, breitlippige Öffnung des Eitrichters scheint sich nicht frei in das 13. Segment zu eröffnen, sondern in eine Eitrichterblase hinein. Diese Eitrichterblase setzt sich, wenn ich die Bilder der vorliegenden Schnittserie richtig deute, nach oben sich erweiternd, in einen zölomatischen Sack fort, der sich oberhalb des Ösophagus mit dem der anderen Seite vereint und so einen unpaarigen, den Ösophagus bogenförmig überspannenden Sack bildet. Die Ovarialblasen münden in die obere Partie der Eitrichterblasen bezw. in die basalen Seitenteile des zölomatischen Sackes ein. Ventral, jederseits neben dem Bauchstrang, scheinen die Eitrichterblasen bezw. die basalen Teile des zölomatischen Sackes auch Fortsätze nach hinten, in das 14. Segment hinein, zu haben; doch konnte ich nicht feststellen, ob sie hier mit der Samentasche in Verbindung treten. Ich glaube jedoch dies annehmen zu sollen. Der Inhalt des zölomatischen Sackes ist mannigfaltig und eigenartig. Die Hauptmassen bilden grob granulierte Massen. Eingebettet in diese finden sich zahlreiche Eizellen, die zweifellos aus den Ovarialblasen hineingelangt sind, und die die größten noch in Verbindung mit den Ovarien stehenden Eizellen an Größe nur wenig übertreffen. Schließlich finden sich noch dicke Ballen und zusammengezwirbelte Büschel von reifen fadenförmigen Spermien im zölomatischen Sack. Wie dieselben hierher gelangt sind, ist mir nicht ganz klar geworden. Aus den eigenen Samensäcken und freien Samenmassen unseres Tieres selbst können sie kaum stammen; sie werden wohl von der Begattung mit einem anderen Tier herrühren und auf dem oben erwähnten problematischen Wege aus der Samentasche hierher gelangt sein. Die ganze Inhaltsmasse erscheint schließlich noch von bindegewebsartigen Fäden durchzogen, die den zölomatischen Sack anscheinend in Kämmerchen teilen. Diese Kämmerchen scheinen jedoch nicht vollkommen voneinander gesondert zu sein. Die Wandungen des zölomatischen Sackes sind wie die der Eitrichterblasen, die die basalen Seitenteile des zölomatischen Sackes bilden, und auch wie die der Ovarialblasen ungemein zart. Ich zweifelte anfangs sogar an dem Vorhandensein solcher Wandungen, also an dem Vorhandensein eines zölomatischen Sackes überhaupt. Da dieser zölomatische Sack fast den ganzen zur Verfügung stehenden Leibeshöhlenraum des 13. Segmentes ein-

nimmt, so konnte der eigenartige Inhalt auch den Leibeshöhlenraum frei gefüllt haben und, zusammengebacken, sich bei der Konservierung des Tieres als kompakte Masse von den Wandungen der Leibeshöhle etwas zurückgezogen haben, auf diese Weise einen prall gefüllten Sack vortäuschend. Ich glaube jedoch, wenigstens stellenweise eine ungemein zarthäutige besondere Umhüllung dieser Massen, also einen zölomatischen Sack, gesehen zu haben.

Die Samentasche ist ganz unpaarig. Der ventralmediane Querschlitz auf der Kuppe der Papille am 14.—15. Segment führt zunächst in ein dickwandig-muskulöses, annähernd eiförmiges Samentaschen-Atrium. Aus dessen Hinterseite entspringt eine anfangs enge, sich dann etwas erweiternde, kurz-sackförmige, etwas aus der Medianebene herausgebogene Ampulle, die selbst an der umfangreichsten Stelle noch beträchtlich dünner als das Samentaschen-Atrium ist. Die Ampulle ist dünnwandig, mit grob granulierten, anscheinend eiweißartigen Massen angefüllt. Das Samentaschen-Atrium ist basal von einem feinen Häutchen sehr locker umhüllt, und der Raum zwischen diesem Häutchen und der Oberfläche des Samentaschen-Atriums ist mit lockeren Bindegeweben, wenn nicht Elementen drüsiger Natur, angefüllt. Ich vermute, daß dieser zartwandige Raum mit dem zölomatischen Sack im 13. Segment in Verbindung steht bezw. den hinteren Teil desselben darstellt. Die Samentasche selbst erscheint zwar vollkommen abgeschlossen zu sein; doch will das nicht viel besagen, finden wir doch häufig eine Kommunikation zwischen Samentaschen und zölomatischen Räumen durch zeitweilig auftretende Spalträume in der Wandung der Samentaschen hergestellt.

Bemerkungen: Nur unter gewissem Vorbehalt ordne ich diese interessante neue Art der Gattung *Stuhlmannia* zu. Sie verlangt zum mindesten eine Erweiterung der *Stuhlmannia*-Diagnose, insofern die Samentasche beträchtlich weiter hinten ausmündet als bei den bisher bekannten ostafrikanischen Arten. Durch diese Zurückschiebung der Samentasche ist auch ihre innige nachbarliche Beziehung zu den Ovarialblasen gelöst und die (bei der neuen Art noch problematische!) Verbindung mit dem zölomatischen Sack geändert worden. Sollte sich die Beobachtung eines zartwandigen zölomatischen Sackes als Irrtum erweisen, also tatsächlich Ovarien und Eitrichter frei im 13. Segment liegen, so müßte diese Art der früher ebenfalls nur von Ost-Afrika, jetzt auch von Westafrika bekannten Gattung *Platydrilus* zugeordnet werden.

Gen. Hyperiodrilus Bedd.

Hyperiodrilus africanus Bedd.

Fundnotizen: Süd-Nigeria, zwischen Wari und Sapelli; C. MANGER leg. X. 09.

Portugiesisch-Kongo, am Chiloango-Fluß, 5° 2′ südl. Br., 12′ 8′ östl. L., Flußbank, 1 km von der Mündung des Flusses entfernt, und Garten; C. SANDERS leg. XI. 09, und bei Chinfimo am linken Ufer des Flusses; C. SANDERS leg. 1. XII. 09.

Bemerkungen: *Hyperiodrilus africanus* BEDD. scheint die weitest verbreitete der auf das äquatoriale Westafrika beschränkten Arten zu sein, erstreckt sich sein Gebiet doch von Togo über Nigeria bis nach Portugiesisch-Kongo. Sie muß schon als peregrin bezeichnet werden und spezieller als Weitwanderer, da eine Verbreitung übersee nicht bekannt und eine Verschleppung durch den Menschen, wenn auch wahrscheinlich, so doch nicht nachweisbar ist.

Gen. Iridodrilus Bedd.

Iridodrilus Preussi Mich.

Fundnotiz: Debundscha am Fuß des Kamerun-Gebirges; GUNNAR LINNELL leg. 1903.

Bibundi im Kamerun-Gebiet; R. ROHDE leg. 1903.

Gen. Parascolex Mich.

Parascolex Rosae (Mich.).

Fundnotiz: Debundscha am Fuß des Kamerun-Gebirges; GUNNAR LINNELL leg. 1903.

Bibundi im Kamerun-Gebiet; R. ROHDE leg. 1903.

Isongo im Kamerun-Gebiet; M. RETZLAFF leg. 1910.

Gen. Euscolex Mich.

Euscolex victoriensis Mich.

Fundnotiz: Debundscha am Fuß des Kamerun-Gebirges; GUNNAR LINNELL leg. 1903.

Gen. Eminoscolex Mich.

Eminoscolex congicus n. sp.

Tafel, Fig. 21.

Fundnotiz: Belgisch-Kongo, Mayili, 5° 4′ 40″ südl. Br., 12° 28′ 15″ östl. L., Ende des Waldes; C. SANDERS leg. 26. XI. 09.

Vorliegend 8 geschlechtsreife, gut konservierte, wenn auch zum Teil zerbrochene Exemplare.

Äußeres: Dimensionen: Länge 80—120 mm, maximale Dicke 2½—3½ mm, Segmentzahl 205—210.

Färbung: Am Vorderkörper, besonders dorsal, grauviolett, mit etwas helleren, gelbbraunen Intersegmentalfurchen. Nach hinten geht die grauviolette Pigmentierung in einen violettgrauen dorsalen Medianstreifen über. Im übrigen gelbgrau bis bräunlich.

Kopf epilobisch (²/₃). Dorsaler Kopflappenfortsatz schlank, hinten verschmälert, mit bogenförmigen Seitenrändern, die vorn in den Hinterrand des eigentlichen Kopflappens übergehen, hinten offen, ohne Querfurche.

Borsten ziemlich zart. Borstenanordnung eigentümlich und sehr charakteristisch. Ventrale Borsten getrennt, laterale ziemlich eng gepaart. Weite der ventralen Paare gleich der ventralmedianen Borstendistanz, ca. 4mal so groß wie die Weite der lateralen Paare und der mittleren lateralen Borstendistanzen ($aa : ab : bc : cd = 4 : 4 : 1 : 1$). Infolge der auffallenden Kleinheit der mittleren lateralen Borstendistanzen kommen die 3 Borstenlinien *b, c* und *d* in gleichmäßigen, geringen Entfernungen voneinander an den Seiten des Körpers zu liegen, die Borstenlinien *c* ungefähr in den mittleren Seitenlinien, während die Borstenlinien *a* die große ventrale Partie der Körperoberfläche in 3 sehr breite und gleich breite Längsbänder teilen. Anticlitellial erweitern sich die mittleren lateralen Borstendistanzen etwas auf Kosten der ventralen Paare, so daß hier $aa > ab > bc > cd$ ist. Die dorsalmediane Borstendistanz ist ein wenig geringer als der halbe Körperumfang ($dd < \frac{1}{2} u$).

Nephridialporen zwischen den Borstenlinien *c* und *d*.

Gürtel am (13.) 14.—17. Segment (= 4, wenn nicht 5), am 13. Segment schwächer und undeutlich ausgeprägt.

Männliche Poren dicht vor Intersegmentalfurche 17/18, ungefähr in der Mitte zwischen den Borstenlinien *a* und *b*. Meist ragt ein dicker, langer, kolbenförmiger Penis aus jedem männlichen Porus hervor. Die beiden Penis sind medialwärts gegeneinander hin gebogen.

Weibliche Poren am Hinterrande des 14. Segments zwischen den Borstenlinien *c* und *d*, auf winzigen Papillen, die nach hinten hin die Intersegmentalfurche 14/15 überragen.

Samentaschenporen ziemlich groß, augenförmig, auf Intersegmentalfurche 12/13 zwischen den Borstenlinien *b* und *c*, mit dem unteren Ende an die Borstenlinien *b* heranreichend, das obere Ende den Borstenlinien *c* noch ziemlich fern bleibend.

Innere Organisation: Dissepiment 4/5 vollständig ausgebildet, zart; Dissepiment 5/6 schwach verdickt, 6/7—10/11 etwas stärker, mäßig stark verdickt, 11/12 schwach verdickt, die folgenden zart.

Darm: Ein ziemlich großer Muskelmagen im 5. Segment, 3 mäßig große eiförmige, unpaarige ventrale Chylustaschen im 9., 10. und 11. Segment. Ein Paar sehr große Kalkdrüsen im 13. Segment. Die Kalkdrüsen sind eigentümlich und sehr charakteristisch gestaltet. Von oben gesehen scheinen im 13. Segment 2 Paar schlank nierenförmige Kalkdrüsen dicht hintereinander am Ösophagus zu sitzen. Bei Betrachtung von der Seite sieht man jedoch, daß die freien Kanten der beiden dicken Blätter, die jederseits am Ösophagus sitzen, ventral bogenförmig ineinander übergehen und zusammen eine U-förmige, nach oben offene Figur bilden. Die Kalkdrüsen sind mäßig eng- und sehr kurz-gestielt und besitzen ein ziemlich großes Lumen. Ihre dicke Wandung zeigt die bekannte lamellige Struktur. Ihre Oberfläche ist ziemlich uneben, mit Längskerben und schwachen Einbuchtungen versehen. Mitteldarm ohne Typhlosolis.

Nephridialsystem meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: Hoden nicht erkannt, wahrscheinlich bei dem untersuchten Stück schon vollständig aufgelöst. Testikelblasen sind nicht vorhanden. 2 Paar mehrfach und tief eingekerbte Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hinein. Samenmagazine ziemlich klein, von eng und schmal geschlängelten Erweiterungen der proximalen Samenleiter-Enden gebildet; die Schlängelungen sind fest gegeneinander gepreßt. Die Samentrichter, deren Hals das Dissepiment 10/11 bezw. 11/12 durchsetzt, ragen in die Samensäcke des 11. und 12. Segments hinein.

Hintere männliche Geschlechtsorgane (Textfig. XXIV) durchaus paarig. Euprostaten *(pr)* dick-wurstförmig, ca. 4mal so lang wie dick, wenig gebogen, metallisch glänzend. Die äußere Muskelschicht, die innere Epithelschicht und das Lumen sind durchschnittlich ungefähr gleich dick. Die Samenleiter *(sl)* treten an das distale Ende der Euprostaten heran, laufen, fest aneinander und an die Euprostaten angeschmiegt, an ihnen entlang, um schließlich, dicht nebeneinander, aber unverschmolzen, in den proximalen Pol der Euprostaten einzumünden. Distal verengen sich die Euprostaten, ohne daß es zur Bildung eines besonderen Ausführganges käme, und münden dann von hinten in den dünnwandigen Ausführgang einer dick-birnförmigen Kopulationstasche ein. Die Kopulationstasche

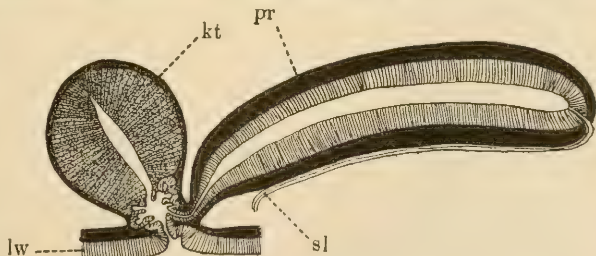


Fig. XXIV. *Eminoscolex congicus* n. sp., Medianschnitt durch die hinteren männlichen Geschlechtsorgane, schematisch, 18/1. *kt* = Kopulationstasche, *lw* = Leibeswand, *pr* = Euprostata, *sl* = Samenleiter.

(*kt*) ist nur mit einem verhältnismäßig dünnen Muskelmantel ausgestattet, der Hauptsache nach drüsig. Die dicke, das Lumen zu einem schmalen Spaltraum einengende Wandung des dicken proximalen Teils der Kopulationstasche wird der Hauptsache nach von einem wabenartigen Gewebe gebildet, dessen lange, schlanke Wabenräume von lockeren, schwammigen Drüsen ausgefüllt sind.

Weiblicher Geschlechtsapparat (s. Taf., Fig. 21): Die Samentaschenporen führen in je ein schlauchförmiges, in der Mitte schwach angeschwollenes, etwas verbogenes muskulöses Samentaschen-Atrium *(sta)* ein, das sich nach schwacher Verengung, sich medialwärts wendend, plötzlich zu einer umfangreichen Samentaschen-Ampulle *(st)* erweitert. Diese Samentaschen-Ampulle ist unpaarig; aus ihrem entgegengesetzten Pol entspringt das Samentaschen-Atrium der anderen Seite. Diese unpaarige Samentaschen-Ampulle ist dick- und kurz-wurstförmig, ca. doppelt so lang wie dick, schwach gebogen. Sie liegt in situ oberhalb des Ösophagus dicht vor den Kalkdrüsen des 13. Segments. Der ganze Samentaschenapparat überspannt also bogenförmig den Ösophagus. Die weiblichen Poren, lateral am Hinterrande des 14. Segments, führen in je einen sehr langen, schlanken, gerade gestreckten Eileiter *(el)* ein, der am proximalen Ende ein verhältnismäßig großes, dick-birnförmiges, frei in die Leibeshöhle hineinragendes Samenkämmerchen (*sk*) mit einfachem, großem Lumen trägt. Dicht proximal von der Basis dieses Samenkämmerchens erweitern sich die Eileiter zu je einem U-förmigen geschlossenen Eitrichter (*et*), der an der Hinterseite einen nierenförmigen Eiersack (*es*) trägt. Die Ovarien (*ov*) sitzen etwas erhöht an der Hinterseite von Dissepiment 12/13 (*ds*), etwas medial von dem distalen Ausmündungsende der Samentaschen-Atrien und etwas oberhalb derselben. Das Ovarium, das Samentaschen-Atrium mit Ausnahme seines verengten proximalen Teils und der geschlossene Eitrichter sind von einer Ovarial-Eitrichterblase *(oeb)* gemeinsam und ziemlich eng umhüllt. Nach Öffnung des Tieres durch einen Rückenschnitt und nach Abhebung des Darmes sieht man zunächst jederseits eine solche platt-elliptische, etwas unregelmäßige Ovarial-Eitrichterblase. An der Hinterseite derselben sitzt der freie Eiersack *(es)* und hinten lateral tritt der Eileiter mit dem ebenfalls freien Samenkämmerchen aus ihr hervor, während die engen proximalen Teile der Samentaschen-Atrien medial aus diesen Ovarial-Eitrichterblasen zu entspringen scheinen. Erst nach Abhebung der Wandung der Ovarial-Eitrichterblase (rechtsseitige Partie in dem Präparat der Fig. 42) kommt das Ovarium, das Samentaschen-Atrium und der geschlossene Eitrichter zur Anschauung.

Bemerkungen: *Eminoscolex congicus,* die zweite in Westafrika gefundene Art dieser Gattung, ist durch die Borstenanordnung, die Gestalt der Kalkdrüsen und die Bildung der männlichen und weiblichen Geschlechtsapparate sehr scharf charakterisiert.

Gen. Büttneriodrilus Mich.

Büttneriodrilus mayiliensis n. sp.

Tafel, Fig. 22 und 23.

Fundnotiz: Belgisch-Kongo, Mayili, 5° 4′ 40″ südl. Breite, 12° 28′ 15″ östl. Länge, Ost-Ende des Waldes; C. SANDERS leg. 26. XI. 09.

Vorliegend 14 vorzüglich konservierte geschlechtsreife Exemplare.

Äußeres. Dimensionen: Länge 72—120 mm, maximale Dicke 3—4 mm, Segmentzahl ca. 170 (beim kleinsten und beim größten Exemplar genau 170).

Färbung dorsal violett bis violett-braun, ventral graugelb bis warm braungelb; Pigmentierung lateral sanft abgetönt.

Kopf epilobisch (ca. 5/6), fast tanylobisch. Dorsaler Kopflappen-Fortsatz sehr schmal, von der Grenze des vorderen Drittels an parallelrandig, hinten offen, durch eine Querfurche vom eigentlichen Kopflappen abgesetzt.

Borsten ziemlich klein, ventral sehr weit, lateral ziemlich eng gepaart. Dorsalmediane Borstendistanz sehr wenig kleiner als der halbe Körperumfang. Ventralmediane Borstendistanz am Vorderkörper kleiner als die mittleren lateralen Borstendistanzen, am Hinterkörper gleich groß. Ventrale Paare vorn um 1/5, hinten um 1/3 enger als die ventralmediane Borstendistanz. Laterale Paare vorn 3/4, hinten 3/8 so weit wie die ventralen. Am Vorderkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 10 : 8 : 14 : 5 : 46$; am Hinterkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 12 : 8 : 12 : 3 : 42$.

Nephridialporen zwischen den Borstenlinien *c* und *d*.

Gürtel ringförmig, am 14.—17. Segment (= 4).

Männlicher Porus unpaarig, ventralmedian, dicht vor Intersegmentalfurche 17/18, ein quer-ovales Loch mit gekerbten Rändern; häufig ragt ein dicker rundlicher Penis ein wenig aus dem männlichen Porus hervor. Die Umgebung des männlichen Porus ist drüsig, die Intersegmentalfurche 17/18 im Bereich dieser drüsigen Hautstelle ausgelöscht.

Weibliche Poren lateral am 14. Segment.

Samentaschenporus unpaarig, ventralmedian, auf Intersegmentalfurche 12/13, ein kleiner Querschlitz auf winziger weißlicher, wenig erhabener Papille, die von einem mehr oder weniger deutlichen großen, quer-ovalen bis fast kreisförmigen Drüsenhof umgeben ist.

Akzessorische äußere Pubertätsorgane sind bei keinem der vorliegenden 14 Exemplare vorhanden.

Innere Organisation. Dissepiment 5/6 zart, 6/7 sehr wenig stärker, 7/8—11/12 deutlich verdickt, aber nur mäßig stark.

Darm: Ein ziemlich kleiner, aber deutlicher, fast kugeliger, muskulös glänzender Muskelmagen im 5. Segment. Drei unpaarige, ventrale, mäßig

große, fast kugelige Chylustaschen im 9.—11. Segment. Ein Paar mäßig große, weit abstehende, gerundet fächerförmige, äußerlich ziemlich glatte und einfache Kalkdrüsen lateral am Ösophagus im 13. Segment. Mitteldarm ohne deutliche Typhlosolis.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 11. Segment.

Nephridialsystem meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: Zwei Paar kleine Hoden im 10. und 11. Segment, eingeschlossen in je eine kleine Testikelblase. Die Testikelblasen ragen vom ventralen Rand der vorderen Dissepimente in ihrem Segment nach hinten und legen sich hier fest an das Samenmagazin ihres Segments an. Das hintere Dissepiment ihrer Segmente mit halsartiger Verengung durchsetzend, gehen sie in je einen Samensack über. Zwei Paar unregelmäßig sackförmige, ein- oder mehrmal zusammengeknickte Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hinein. Zwei Paar Samenmagazine von der Gestalt eines Dipteren-Eies liegen hinten im 10. und 11. Segment, an die betreffende Testikelblase eng angeschmiegt oder manchmal halb in dieselbe eingebettet. Der aus dem proximalen Pol des Samenmagazins hervorgehende langhalsige Samentrichter ist zunächst an die Seitenwand des Samenmagazins angebogen und mündet anscheinend in die halsartige Verengung zwischen Samensack und Testikelblase, wenn nicht in den Samensack, ein.

Euprostaten muskulös glänzend, dick- und verhältnismäßig kurzwurstförmig, etwa 3 bis 4mal so lang wie dick, fast gerade gestreckt, proximal breit gerundet, distal verengt, aber ohne deutlichen Ausführgang, gemeinsam durch den medianen männlichen Porus ausmündend, und zwar direkt, ohne Vermittlung einer Kopulationstasche. Die Samenleiter treten in der Mittelpartie in die Euprostaten ein.

Eine unpaarige, unsymmetrisch gestellte Bursa propulsoria, die zusammen mit den Prostaten ausmündet, ragte bei 3 näher untersuchten Exemplaren nach der rechten Körperseite hin. Die Bursa propulsoria ist einfach und ziemlich schlank-birnförmig, etwas kleiner als eine Euprostata, ziemlich dickwandig, aber nicht muskulös glänzend.

Penialborsten (Taf., Fig. 23): Neben jeder Euprostata liegt ein fast ebenso großer Penialborstensack, der von einem Mantel kräftiger, aus vielen Längsmuskelbündeln bestehender Retraktoren umhüllt ist und eine einzige große Penialborste von sehr charakteristischer Gestalt enthält. Die Penialborste ist ca. 3 mm lang und proximal 140 μ dick, im allgemeinen von der Gestalt einer Röhre bezw. einer Doppelröhre, die durch Einrollung einer oder der beiden Längskanten eines breiten, langen, dünnen, an den Seitenkanten verdickten Blattstreifens entstanden ist.

Die Einzelröhren dieser Doppelbildung liegen meist getrennt nebeneinander, einander nur berührend, manchmal jedoch, zumal im proximalen Teil der Borste, scheint die eine bei der Einrollung weiter ausgreifende Röhre die andere zu umhüllen. Am distalen Ende ist diese Bildung noch weiter modifiziert. Hier ist die Doppelröhre zu einem breiten, kurzen, distal spitz auslaufenden, daher fast herzförmig gestalteten Löffel umgemodelt. Dieser Löffel ist jedoch nicht einfach, sondern anscheinend mit doppelter Wandung (eine umgebildete Doppelröhre?). Auch die Spitze ist nicht einfach, sondern anscheinend eine schräge zugeschnittene Röhre, die einseitig in einen scharfen, kompakten, glatten Haken ausgezogen ist. Die Ornamentierung besteht aus einer Anzahl ziemlich grober kegelförmiger Höcker an den Rändern des distalen Borstenteils sowie, spärlicher, auf dessen Fläche.

Weiblicher Geschlechtsapparat (Taf., Fig. 22): Ein Paar kleine Ovarien *(ov)* sitzen hinten ventral am Dissepiment 12/13. Sie sind umschlossen von je einer engen Ovarialblase, die sich nach hinten zu einem Ovarialschlauch *(os)* verengt. Vor Dissepiment 13/14 wenden sich die Ovarialschläuche lateralwärts und treten dann bald in den breiten medialen Pol je eines platt-birnförmigen geschlossenen Eitrichters mit mäßig kompliziertem, schneckenhausartigem Lumen ein. Die geschlossenen Eitrichter *(et)* tragen an der Hinterseite einen nierenförmigen Eiersack *(es)* und verengen sich lateral zu einem kurzen, gerade gestreckten Eileiter *(el)*. Auf der Grenze zwischen Eitrichter und Eileiter sitzt an der Hinterseite des weiblichen Ausführapparats ein ziemlich großer, dick-birnförmiger Höcker, der ein großes, anscheinend mehrteiliges, unregelmäßig eingeschnittenes Samenkämmerchen *(sk)* enthält. Das Samenkämmerchen mündet durch einen kurzen, lateral verlaufenden Gang in den Eileiter ein. Etwas lateral vom medialen Pol jedes Eitrichters entspringt hinten aus diesem ein dünnwandiger zölomatischer Schlauch *(cs)*, der, in ganzer Länge an das Dissepiment 13/14 angeheftet, den Darm umfassend, sich mit dem der Gegenseite vereint. Die mittlere Partie dieses unpaarigen zölomatischen Schlauches ist stark erweitert, und zwar ist diese Erweiterung durch scharfe Absätze von den engeren seitlichen Partien abgegrenzt. Aus der hinteren Partie der Ovarialschläuche, dort, wo sie lateralwärts umbiegen, entspringt ein dünnwandiger Verbindungsschlauch *(vg)*, dessen Dicke ungefähr der des Ovarialschlauches gleichkommt. Die zunächst medialwärts verlaufenden Verbindungsschläuche biegen bald nach hinten hin ab, um in die distalen Enden der Samentaschen-Ampullen einzumünden. Der unpaarige Samentaschen-Porus führt in ein großes, unpaariges, muskulöses Samentaschen-Atrium *(sta)* ein. Dieses Samentaschen-Atrium ist etwas unregelmäßig gestaltet, gebuckelt, annähernd halb-eiförmig. Es geht, flach an die Leibeswand angelegt, gerade nach hinten. Aus seinem

hinteren Pol entspringen zwei verschieden stark ausgebildete und nicht ganz symmetrisch zueinander gestellte dünnwandige Samentaschen-Ampullen *(st)* oder -Divertikel. Diese Ampullen oder Divertikel sind lang gestreckt sackförmig, am hinteren Blindende mehr oder weniger erweitert, am distalen und mittleren Teil etwas enger als das Samentaschen-Atrium. Die linksseitige Ampulle ist bei den näher untersuchten Stücken viel länger als die andere; sie geht, fest an die Leibeswand angelegt, in der Mediane nach hinten bis zur Region der Euprostaten. Erst hier ragt ihr breites Blindende in die Leibeshöhle hinein. Die rechtsseitige Ampulle entspringt etwas rechts über der linksseitigen Ampulle, deren distales Ende sie zum Teil überdeckt. Sie ist viel kürzer als die linksseitige und ragt von der Basis an in die Leibeshöhle hinein. In die laterale Kante der distalen Enden der Ampullen münden die von den Eitrichtern bezw. von den Ovarialschläuchen herkommenden Verbindungsschläuche ein.

Bemerkungen: *B. mayiliensis* steht dem *B. congicus* (MICH.) ziemlich nahe. Er unterscheidet sich von diesem vor allem durch die Gestaltung des weiblichen Geschlechtsapparates (abweichende Verbindung zwischen den Ovarialschläuchen, dem unpaarigen zölomatischen Schlauch und den Verbindungsschläuchen) sowie durch die Gestalt der Samentasche. Auch die Penialborsten und Kalkdrüsen zeigen wesentliche Unterschiede.

Abnormität: Das kleinste der vorliegenden Stücke zeigt eine interessante Abnormität. Es besitzt zwei männliche Poren, beide ventralmedian, einen an normaler Stelle dicht vor Intersegmentalfurche 17/18, einen zweiten, überzähligen, dicht vor Intersegmentalfurche 18/19. Der vordere, normal gestellte Porus ist etwas kleiner als der hintere, überzählige. Eine Untersuchung der inneren Organisation ergab, daß nicht zugleich eine Verdoppelung des männlichen Ausführapparates eingetreten war, sondern nur eine teilweise Verlagerung. Die rechtsseitige Euprostata mündete samt ihrem Penialborstensack durch den vorderen, normalen Porus aus, die linksseitige Euprostata samt ihrem Penialborstensack und der Bursa propulsoria durch den überzähligen hinteren Porus. Die äußere Bildung, die Verdoppelung der männlichen Poren, erinnert sehr an die Gattung *Rosadrilus* COGN.[1]). In der inneren Organisation unterscheidet sich jedoch *Rosadrilus* durch die Verdoppelung auch der Prostaten und der Penialborsten von dem abnormen *Büttneriodrilus mayiliensis*. Es ist mir trotzdem etwas zweifelhaft, ob jene Bildung bei *Rosadrilus camerunensis* COGN. als normal anzusehen ist. Da nur ein einziges Exemplar dieser Art zur Untersuchung kam, so hege ich den Verdacht, daß hier ein abnormes Exemplar die Grundlage der Gattung *Rosadrilus* bildete.

---

[1]) COGNETTI, Di alcuni Oligocheti esotici appartenenti all' I. R. Museo di Storia Naturale di Vienna. In: Ann. Hofmus. Wien XXII, p. 315.

Gen. Beddardiella, n. g.

Diagnose: „Borsten ventral weit gepaart, lateral enger gepaart. Männlicher Porus und Samentaschen-Porus unpaarig, ventralmedian, männlicher Porus auf Intersegmentalfurche 17/18, Samentaschen-Porus auf Intersegmentalfurche 16/17. Weibliche Poren lateral am 14. Segment. Darm mit 2 Muskelmagen im 5. und 6. Segment, 3 unpaarigen Chylustaschen im 10., 11. und 12. Segment und 1 Paar Kalkdrüsen im 15. Segment; intestinale Muskelmagen nicht vorhanden. Holoandrisch; Samenleiter mit Samenmagazin. Ovarien frei, Ovarialblasen nicht vorhanden. Eitrichter groß, mit kompliziertem Lumen, nach dem 13. Segment hin offen, mit Eiersack im 14. Segment. Ein zölomatischer Sack zwischen dem weiblichen Ausführapparat und der Samentasche vermittelnd. Samentasche ganz unpaarig, ohne Divertikel."

Typus: *Beddardiella Dalzieli* n. sp.

Bemerkungen: Eine eingehende Erörterung dieser neuen Gattung folgt unten bei der Erörterung des Typus derselben, der Art *B. Dalzieli,* in deren Bezeichnung ich den Namen des Sammlers Dr. DALZIEL mit dem des hochverdienten Oligochäten-Forschers Pros. FR. E. BEDDARD verknüpfe.

Beddardiella Dalzieli n. sp.

Tafel, Fig. 24—27.

Fundnotiz: Britisch-Nigeria, Yola am Benue in Adamaua; Dr. DALZIEL leg.

Vorliegend 6 Exemplare, von denen aber nur zwei vollständig sind.

Äußeres: Dimensionen der beiden vollständigen Stücke: Länge 330 bezw. 380 mm, Dicke 6—8 mm, Segmentzahl 407 bezw. 530.

Färbung bleich, gelblich weiß; pigmentlos. Gürtel schwach rötlich grau.

Kopf prolobisch; Kopflappen quer-oval.

Borsten zart, am Vorderkörper bis etwa zum 18. Segment ganz fehlend. Durch genaue Untersuchung der abgehobenen Cuticula des Vorderkörpers, an der sich bis etwa zur Region des männlichen Porus keine Spur von Borstenlöchern und der Cuticula-Auskleidung der Borstensäckchen auffinden ließ, konnte dieses Fehlen der Borsten ganz sichergestellt werden. Borsten am Mittel- und Hinterkörper ventral weit, lateral eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz doppelt so groß wie die Weite der ventralen Paare, etwas größer als die mittleren lateralen Borstendistanzen, ungefähr 6mal so groß wie die Weite der lateralen Paare. Dorsalmediane Borstendistanz etwa $^2/_5$ so groß wie der Körperumfang ($aa : ab : bc : cd : dd = 6 : 3 : 5 : 1 : 16$).

Rückenporen fehlen.

Nephridialporen zwischen den Borstenlinien *c* und *d*.

Gürtel am 14.—18. Segment (= 5), sattelförmig, ventral durch ein scharf und geradlinig begrenztes gürtelloses Feld unterbrochen.

Männlicher Porus unpaarig, ventralmedian auf Intersegmentalfurche 17/18.

Weibliche Poren lateral am 14. Segment, etwas unterhalb der Linien der Nephridialporen, etwa an Stelle der fehlenden Borsten *c*. Es sind feine, von kreisrunden, etwas erhabenen Drüsenhöfen umgebene Poren.

Samentaschen-Porus (Taf., Fig. 25, 26, *stp*) unpaarig, ventralmedian auf Intersegmentalfurche 16/17.

Pubertätsorgane (Taf., Fig. 26): Die ventralmediane Partie der ventral verkürzten Segmente 17 und 18 ist mehr oder weniger tief, meist sehr tief, eingesenkt und bildet ein entsprechend tiefes Geschlechtsloch. Dieses Geschlechtsloch ist etwa doppelt so breit wie lang. Der Samentaschen-Porus liegt direkt hinter seinem Vorderrande an seinem vorderen Abfall, der männliche Porus liegt gerade in seinem Grunde. Vielfach sind aber diese Poren unsichtbar, verdeckt durch einen schwärzlich braunen Ballen von dreiviertel-kugeliger Gestalt, der das ganze Geschlechtsloch oder dessen vordere Partie ausfüllt, und der, wie sich bei genauerer Untersuchung zeigt, das hervorragende kugelige Kopfende einer im Samentaschen-Ausführgang steckenden Spermatophore (Taf., Fig. 25, 26, *sph*) ist. Bei einem Stück war die Bursa propulsoria als dicker muskulöser Bulbus aus dem männlichen Porus ausgestülpt und füllte die vordere Partie des Geschlechtsloches vor dem Spermatophorenkopf aus. Es findet sich konstant ventralmedian auf Intersegmentalfurche 21/22 ein quer gestreckt spindelförmiges Loch mit gefurchten Rändern, das wie ein großer Geschlechtsporus aussieht, aber tatsächlich die Öffnung einer unpaarigen, unabhängigen Kopulationstasche (Taf., Fig. 25, 26, *ktp*) ist. Außer diesen Geschlechtslöchern sind noch drüsige Pubertätsorgane vorhanden. Die ganze Ventralseite der Geschlechtsregion ist drüsig verdickt. In der hinteren Partie, in der Umgebung des Kopulationstaschen-Porus und nach vorn bis zum Geschlechtsloch am 17. und 18. Segment fließen diese Verdickungen zu einem großen, breiten ventralmedianen Polster zusammen, das hinten bis an Intersegmentalfurche 24/25 und seitlich bis fast an die Borstenlinien *b* reicht, aber am 23. Segment, und noch mehr am 24. Segment, verschmälert ist. Am 18. und 17. Segment, also an den Segmenten des Geschlechtsloches, ist die ventrale drüsige Verdickung der Haut weniger deutlich; nach vorn hin wird sie wieder deutlicher und nimmt hier die ventrale Lücke des Gürtels ein; aber sie überspannt hier nicht gleichmäßig die ganze Ventralseite, sondern ist median abgeschwächt oder ganz unterbrochen. Besonders am 16. Segment ist diese Unter-

brechung deutlich und ziemlich breit, wenn auch nicht scharf begrenzt; am 15. Segment ist die mediane Unterbrechung schmäler, am 14. Segment noch schmäler, kaum noch deutlich ausgesprochen. Am 13. Segment findet die ventrale drüsige Verdickung ihr vorderes Ende in einem unpaarigen ventralmedianen queren Polster mit nicht scharf markiertem Umriß. Die ventralmediane drüsige Verdickung zeigt in der Gürtelregion nicht immer das gleiche Aussehen; sie kann undeutlicher sein, so daß die Gürtelregion im Gegensatz zu der starken Gürtelverdickung ventralmedian eingesenkt erscheint; sie kann aber auch sehr stark sein, so daß die Gürtelregion ventralmedian polsterförmig verdickt erscheint; stets aber unterscheidet sich diese Partie scharf von dem eigentlichen Gürtel, von dem sie auch stets durch scharfe Längsfurchen abgesetzt ist. Bei einigen Stücken findet sich weiter hinten eine mehr oder weniger deutliche Wiederholung der Drüsenpartie, besonders deutlich in ihren hinteren Teilen, zumal dem stärker erhabenen, nach hinten konvexen Hinterrande, während sie nach vorn abgeflacht und undeutlicher wird. Nur selten läßt sie sich bis zum Hinterrande der Hauptdrüsenpartie, also bis an Intersegmentalfurche 23/24, verfolgen. Ihre Lage ist variabel; ihr Hinterrand reicht bis an Intersegmentalfurche 33/34 oder 32/33, oder 31/32 oder 30/31. Man könnte sie als das Schattenbild der eigentlichen Drüsenpartie bezeichnen.

Innere Organisation: Dissepiment 4/5 schwach verdickt, 5/6 mäßig stark, 6/7—9/10 stark verdickt; die folgenden Dissepimente sind sehr zart; jedoch ist zu bemerken, daß Dissepiment 13/14 und 14/15 an der dem 14. Segment zugekehrten Seite mit einem Drüsenbesatz ausgestattet und dadurch stark verdickt, wenn auch nicht muskulös, sind (siehe unten bei der Erörterung des weiblichen Geschlechtsapparats!).

Darm: Zwei mäßig große Muskelmagen im 5. und 6. Segment. Im 10., 11. und 12. Segment trägt der Ösophagus ventral je eine unpaarige, mediane, quer gestreckte bohnenförmige oder zylindrisch-wurstförmige Chylustasche. Die Chylustaschen sind ungefähr doppelt so breit wie lang. Im 15. Segment finden sich lateral am Ösophagus ein Paar mäßig große, deutlich abgesetzte Kalkdrüsen von quer-ovaler oder halb-eiförmiger Gestalt und schwarzbrauner Färbung. Dorsal und ventral sind die Kalkdrüsen durch einen beträchtlichen medianen Zwischenraum voneinander entfernt. Die auffallende Färbung der Kalkdrüsen beruht auf schwarzen Pigmentkörnern, die hauptsächlich in die oberflächliche Wandung, teils aber auch in die Trennungsflächen zwischen den Räumen und Kanälen des labyrinthischen Lumens eingebettet sind. Diese Pigmenteinlagerung scheint den Bluträumen zu folgen und findet sich auch an den Blutgefäßen des 15. Segments und benachbarter Segmente, im abgeschwächten Maße auch an den Bluträumen der Chylustaschen, zumal der des 12. Segments, kaum erkennbar auch noch in der des 11. Segments. Der Mitteldarm entbehrt einer Typhlosolis.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach. Letzte Herzen anscheinend im 12. Segment, zu der Chylustasche dieses Segments in Beziehung gesetzt. Starke Adern gehen von den Kalkdrüsen aus, ob 1 Paar oder mehrere, muß dahingestellt bleiben (siehe unten bei der Erörterung des weiblichen Geschlechtsapparates!).

Nephridialsystem meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Hoden vom ventralen Rand des Dissepiments 9/10 und 10/11 an der Hinterseite dieser Dissepimente im 10. bezw. 11. Segment hoch in die Höhe ragend. Testikelblasen fehlen. Freie Samenmassen erfüllen die ganzen Segmente 10 und 11, alle Organe derselben einhüllend. Ein Paar sehr kleine Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 und 11/12 in die Segmente 11 und 12 hinein. Die Samensäcke sind breiter als lang, fast linsenförmig. Das vordere proximale Ende der Samenleiter ist zu einem platt-ovalen bis eiförmigen Samenmagazin von metallisch glänzendem Aussehen erweitert. Proximal gehen die Samenmagazine direkt in einen vielfach gefältelten, blütenförmigen Samentrichter über. Samentrichter, Samenmagazin und das sich daranschließende Ende des Samentrichters sehen als Ganzes wie eine feinstengelige Blüte mit großem, oben und unten scharf abgesetztem, unterständigem Fruchtknoten aus. Diese ganze proximale Partie des männlichen Ausführapparates ist in die freien Samenmassen des 10. bezw. des 11. Segmentes eingebettet.

Hintere männliche Geschlechtsorgane (Taf., Fig. 24, 25): Die Euprostaten (*pr*) sind lang walzenförmig, distal verengt, aber ohne scharf ausgesprochenen Ausführgang, proximal kugelig gerundet, oberflächlich ganz glatt, muskulös glänzend. Sie ragen durch mehrere Segmente nach hinten und münden distal in die vordere laterale Partie einer großen unpaarigen, medianen, unregelmäßig halbkugeligen Bursa propulsoria ein. Nach Eröffnung der Bursa propulsoria (*bp*) durch einen Hauptsagittalschnitt sieht man die Öffnungen der Euprostaten seitlich an der innersten Partie ihrer Innenwand. Die Bursa propulsoria hat eine ziemlich dicke muskulöse Wandung und mündet durch den breiten männlichen Porus auf Intersegmentalfurche 17/18 aus. Meist ist, wie schon oben angegeben, diese Ausmündung weit zurückgezogen und liegt dann in der hinteren Partie des großen Geschlechtsloches. Manchmal ist die Bursa propulsoria ausgestülpt und füllt dann zusammen mit dem vor ihr liegenden Spermatophorenkopf das ganze Geschlechtsloch aus.

Weibliche Geschlechtsorgane (Taf., Fig. 27): Ein Paar große Ovarien ragen vom ventralen Rand des Dissepiments 12/13 weit und frei in das 13. Segment hinein. Ovarialblasen sind nicht vorhanden. Den Ovarien gegenüber, vor Dissepiment 13/14, eröffnet sich jederseits ein großer Eitrichter (*et*) in das 13. Segment. Die Eitrichter haben eine

abgeplattet walzenförmige Gestalt. Ihre breite und fast spiralig-spaltförmige Öffnung liegt am medialen Ende; ihre Wandung ist mäßig dick, ihr Lumen nicht einfach, sondern fast wie das Lumen einer nicht ganz einfachen Schneckenschale. Die Eitrichter liegen nur zum Teil im 13. Segment. Das Dissepiment 13/14 (*ds* 13/14) heftet sich in schräger Linie an sie an, so daß sie zum Teil, zumal mit ihrem distalen Teil, im 14. Segment liegen. Sie tragen an der Hinterseite des distalen Teils einen großen, abgeplattet ellipsoidischen Eiersack (*es*), der ganz im 14. Segment liegt, und dessen ziemlich kleines Lumen mit dem des Eitrichters kommuniziert. Am äußersten distalen bezw. lateralen Ende geht der Eitrichter in einen ziemlich langen, mäßig schlanken, wenig gebogenen Eileiter (*el*) über, der ebenfalls ganz im 14. Segment liegt und seitlich am 14. Segment ausmündet. Ungefähr an der Grenze von Eitrichter und Eileiter münden eine Anzahl verhältnismäßig große, proximal erweiterte, distal verengte Samenkämmerchen (*sk*) durch einen gemeinsamen kurzen Gang in das Lumen des weiblichen Ausführapparates ein. Die einzelnen Samenkämmerchen sind distal nicht scharf voneinander gesondert; man könnte auch von einem einzigen, proximal vielfach geteilten Samenkämmerchen reden. Äußerlich treten die Samenkämmerchen nicht hervor; sie sind ganz in die dicke Wandung des Eitrichters eingebettet, und zwar in dessen Hinterwandung, dicht lateral vom Ursprung des Eiersacks. Eine ganz eigentümliche akzessorische Bildung, deren morphologische und funktionelle Bedeutung mir nicht klar geworden ist, weist das 14. Segment auf. Die ganze Innenwandung dieses Segments, sowohl die allgemeine Leibeswandung wie auch die dem 14. Segment zugewandte Seite der Dissepimente 13/14 und 14/15, ist von einem dichten, zottigen Drüsenpelz *(cs)* ausgekleidet, der durch seine Struktur an gewisse zölomatische Säcke gewisser Eudrilinen erinnert. Höchst wahrscheinlich ist es auch ein Gebilde, homolog jenen zölomatischen Säcken, das infolge weiterster Ausdehnung an die Wandungen des 14. Segments angepreßt und mit ihnen verwachsen ist. Die beiden Dissepimente 13/14 und 14/15 machen wegen dieses pelzigen Besatzes bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck verdickter Dissepimente; tatsächlich hat jedoch diese Bildung mit der typischen muskulösen Dissepimentverdickung nichts zu tun. Bei einem freihändig präparierten Stück schien sich dieser pelzige Besatz ventral vom Dissepiment 13/14 gelöst zu haben und eine gesonderte Wand zu bilden; ob postmortal und abnorm, oder ob ursprünglich und normal, muß dahingestellt bleiben. Jedenfalls bestärkt mich diese Beobachtung in der schon oben ausgesprochenen Vermutung, daß es sich hier um einen sekundär gebildeten zölomatischen Sack handle. Die Drüsenzotten dieses pelzigen Besatzes sind am stärksten an dem ventralen Teil der Leibeswandung; hier ragen sie weit in die Leibeshöhle des 14. Seg-

ments hinein. Dieser pelzige Besatz zeigt noch weitere Komplikationen. Zunächst umhüllt er auch verschiedene Organe des 14. Segments, so den ganzen weiblichen Ausführapparat, soweit er im 14. Segment liegt, so den Eiersack, den distalen Teil des Eitrichters und den ganzen Eileiter. Diese Organe erscheinen demnach auch nicht so scharf konturiert, wie es bei anderen Eudrilinen der Fall zu sein pflegt. Zumal die sonst so charakteristische Oberflächenstruktur des Eiersackes ist hier ganz verschleiert. Auch der Darm wird von dieser pelzigen Drüsenhaut umkleidet; jedoch legt sie sich nur dorsal fest an ihn an, während lateral und ventral eine klaffende Lücke bleibt, fraglich ob normal oder nur postmortal infolge Schrumpfung des Darmes. Zu dieser pelzigen Haut kommen noch weitere Drüsenorgane, die zwar nicht mehr hautartig erscheinen, tatsächlich aber gleichartig sind. Es sind zahlreiche lange, verschiedenartig verzweigte zottige Stränge, die einen großen Teil des Lumens des 14. Segments ausfüllen. Diese Stränge werden von einem mehr oder weniger dicken Blutgefäß gebildet, das von der pelzigen Haut umkleidet ist. Das ganze System dieser pelzig bekleideten Blutgefäße scheint von einem Paar Seitenlängsgefäßen auszugehen, die im 15. Segment aus dem Blutraum der Kalkdrüsen entspringen, oder doch wenigstens mit diesem Blutraum in enger Kommunikation stehen, das Dissepiment 14/15 nach vorn hin durchsetzen und hier, sich verzweigend, auch mit dem Darmblutgefäß-Plexus des 14. Segments in Kommunikation treten. Es ließen sich diese Verhältnisse an dem nicht speziell für derartige Untersuchungen präparierten Material leider nicht mit voller Sicherheit feststellen. Eine besonders enge Verbindung scheinen diese pelzigen Drüsenstränge mit dem Eileiter einzugehen; jedenfalls blieb an jedem der beiden freihändig herauspräparierten Eileiter ein Büschel derartiger Stränge haften. Diese zottig-drüsige Haut bezw. dieser Zölomsack ist nicht auf das 14. Segment beschränkt. Zunächst treibt er mehrere anscheinend ganz unregelmäßige winzige Aussackungen durch das Dissepiment 14/15 hindurch in das 15. Segment hinein. Ferner zeigt sich vorn ventral eine bruchsackartige, das Dissepiment 13/14 nach vorn hin durchbrechende Auftreibung, die bis ungefähr zur Mitte des 13. Segments reicht. Diese vordere, mit deutlichem Lumen ausgestattete Auftreibung scheint vollständig geschlossen zu sein. Eine Kommunikation mit dem Lumen des 13. Segments war nicht erkennbar; wenngleich gewisse demnächst zu besprechende Befunde es wahrscheinlich machen, daß wenigstens zeitweilig eine solche Kommunikation eintreten mag. Diese, wie auch die demnächst zu besprechende Aussackung benutzt die Lücke im Dissepiment, die zum Durchtritt des Bauchstranges dient. Größer noch als die vordere ventrale Aussackung des zölomatischen Sackes bezw. der pelzigen Drüsenhaut ist eine hintere ventrale Aussackung (Taf., Fig. 25 *cs*), die die ganze ventrale Partie der

folgenden beiden Segmente überdeckt und bis an die hintere basale Partie der ventralmedian auf Intersegmentalfurche 16/17 ausmündenden Samentasche reicht. Ich konnte in dieser hinteren ventralen Aussackung kein deutliches, einheitliches Lumen erkennen, nur anscheinend unregelmäßig kleine Lücken und Zerklüftungen. Überraschend war es mir, in diesen Drüsenmassen der hinteren ventralen Aussackung des zölomatischen Sackes einzelne verhältnismäßig große Zellen (Taf., Fig. 25 *ez*) zu finden, die genau wie die größeren Eizellen aussehen, und die ich für nichts anderes als Eizellen halten kann. Wie mögen diese fraglichen Eizellen hierhin gelangt sein, etwa durch eine zeitweise Kommunikation der vorderen Aussackung des zölomatischen Sackes mit der Leibeshöhle des 13. Segments? Ein anderer Weg scheint nicht vorhanden zu sein. Fraglich ist schließlich auch, ob die hintere Aussackung des zölomatischen Sackes mit der Samentasche in Kommunikation tritt. Die Samentasche (Taf., Fig. 24, 25 *st*) ist ganz unpaarig. Die Ampulle ist ein großer, dicht vor der Bursa propulsoria gelegener und nach hinten über die Bursa propulsoria hinübergebogener, manchmal (stets?) etwas aus der Medianebene heraus weichender, dünnwandiger Sack. Der Ausführgang ist fast ebenso breit wie die Ampulle, äußerlich nicht deutlich von der Ampulle abgesetzt, ziemlich kurz. Die Ampulle ist prall mit grob granulierten, eiweißartigen Massen angefüllt. Der Ausführgang ist bei den meisten der vorliegenden Tiere durch eine große Spermataphore verstopft. Die Spermataphore (Taf., Fig. 15, 26 *sph*) ist ein etwas unregelmäßiger länglicher Körper, dessen erweiterte innere Partie etwas in die Ampulle hineinragt, während die verdickte, kugelig gerundete, oberflächlich schwärzlich braun pigmentierte, kopfartige äußere Partie außerhalb der Samentaschenöffnung liegt, den größeren Teil des Geschlechtsloches ausfüllend. Die Vorderwand des Ausführganges der Samentasche ist verhältnismäßig sehr dick und scheint direkt mit der hinteren Aussackung des zölomatischen Sackes in Verbindung zu stehen. Eine Kommunikation zwischen dem Lumen der Samentasche und dem des zölomatischen Sackes war, wie gesagt, nicht nachzuweisen; doch zeigt die dicke Vorderwand des Samentaschen-Ausführganges feine und unregelmäßige Zerklüftungen, die den Zerklüftungen des anscheinend lumenlosen hinteren Teiles des zölomatischen Sackes ähneln und vielleicht in Verbindung mit diesen stehen. Es handelt sich hier wahrscheinlich um ähnliche Kommunikationsverhältnisse wie bei *Pareudrilus njassaensis* MICH., bei dem nachweislich unregelmäßige, anscheinend nur zeitweilig auftretende Spalträume in der Samentaschenwandung den Weg für Spermien bilden[1]).

Pubertätsorgan: Der unpaarige Porus ventralmedian auf Inter-

[1]) W. MICHAELSEN, Die Oligochäten Deutsch-Ostafrikas. In: Zeitschr. wiss. Zool. LXXXII, p. 341.

segmentalfurche 21/22 (Fig. 1, *3ktp*) führt in das ziemlich kleine Lumen einer großen, stark abgeplattet-kugeligen Kopulationstasche (Taf., Fig. 24, 25 *kt*) ein, die ziemlich weit in das Innere des Tieres hineinragt. Bei Eröffnung des Tieres sieht man diese Tasche gerade und ziemlich dicht hinter der Bursa propulsoria liegen. In Größe, Gestalt und Aussehen ähnelt sie der Bursa propulsoria. Ihr Umriß ist kreisrund, ihre Oberfläche glatt. Die Hauptmasse der Tasche wird von Drüsen gebildet, die strahlenförmig gegen das ziemlich enge Lumen der Tasche gerichtet sind.

Erörterung: Die neue Gattung *Beddardiella* nimmt wegen der Lage der Chylustaschen und der Kalkdrüsen eine Sonderstellung innerhalb der Sektion *Eudrilacea* ein. Bei keiner anderen Eudrilacee sind die Chylustaschen und Kalkdrüsen — bei *Beddardiella* im 10., 11. und 12. bezw. im 15. Segment gelegen — so weit nach hinten verschoben wie hier. Auch die Verdoppelung des vor den Hodensegmenten gelegenen Muskelmagens, wie sie sich bei *Beddardiella* findet, ist bisher bei keinem Eudrilinen gesehen worden.

Die Organisation des weiblichen Geschlechtsapparates von *Beddardiella* erinnert sehr an die ostafrikanische Gattung *Teleutoreutus* MICH.[1]). Wie bei dieser Gattung ist auch bei der neuen die Samentasche weit nach hinten verschoben, um genau eines Segmentes Länge vor dem männlichen Porus auszumünden. Es ist nun die Frage, ob diese auffällige Übereinstimmung als Konvergenz anzusehen sei, oder ob wir es hier mit einem Anzeichen von Blutsverwandtschaft zu tun haben. Die Gattung *Teleutoreutus* ist ein mittleres Glied der Verwandtschaftsreihe *Eminoscolex—Bettonia—Teleudrilus—Teleutoreutus—Polytoreutus*. *Beddardiella* weicht von all den Gattungen dieser Reihe natürlich in den Organisationsverhältnissen ab, die sie überhaupt einzig unter den Eudrilinen besitzt (Verdoppelung des ösophagealen Muskelmagens usw.). Diese Besonderheiten der neuen Gattung können sich aus jeder Eudrilaceengruppe herausgebildet haben; sie kommen demnach für die Feststellung der näheren Verwandtschaft nicht in Betracht. Bedeutsam aber ist, wie sich der weibliche Geschlechtsapparat von *Beddardiella* zu dem jener Gattungen verhält. Für die Gattungen der *Eminoscolex—Polytoreutus*-Reihe ist es anscheinend charakteristisch, daß die teilweise oder ganz unpaarige Samentasche mit dem weiblichen Ausführapparat durch ein Paar wahrscheinlich zölomatische Verbindungsschläuche in Kommunikation gesetzt ist, und zwar wird diese Kommunikation durch die weite Entfernung zwischen diesen Organen, wie sie bei *Teleutoreutus* und noch mehr bei *Polytoreutus* eintritt, durchaus nicht behindert. Bei *Beddardiella* sind derartige Verbindungsschläuche nicht vorhanden; wenn hier überhaupt eine Kommunikation zwischen

---

[1]) W. MICHAELSEN, Die Oligochäten Nordost-Afrikas usw. In: Zool. Jahrb., Syst. XVIII, p. 547.

Samentasche und weiblichen Ausführapparaten statthat, so könnte sie nur durch den eigenartigen zölomatischen Sack, der sich an die Samentasche wie an die weiblichen Ausführapparate anschmiegt, vermittelt werden, und zwar nur durch unregelmäßige Spalträume, und wahrscheinlich nur zeitweilig. Man müßte also die Möglichkeit einer weitgehenden Abänderung jener Kommunikationsorgane bei verwandten Formen annehmen, wenn man die Bildung der weiblichen Geschlechtsorgane von *Beddardiella* mit denen von *Teleutoreutus* in Homologie bringen will. Dieser Annahme steht aber nichts entgegen; denn auch eine andere Gattung jener Verwandtschaftsreihe zeigt eine derartige Abweichung. Auch die Gattung *Beltonia,* die ich an zwei neuen, aber dem Typus anscheinend nahestehenden Arten studieren konnte, besitzt keine Verbindungsschläuche zwischen Samentaschen und weiblichen Ausführapparaten, sondern nur gemeinsame zölomatische Umhüllungen; auch hier kommt eine Kommunikation wahrscheinlich nur durch zeitweilig auftretende Spalträume in der Samentaschenwandung zustande. Es mag fraglich sein, ob wir diese abweichenden Organisationsverhältnisse als Rückbildung oder als fortschrittliche Bildung ansprechen sollen. Eine Rückbildung haben wir bei *Beddardiella* jedenfalls darin zu sehen, daß die Ovarien ihre enge Verbindung mit den weiblichen Ausführapparaten verloren haben, daß Ovarialblasen fehlen, die Ovarien frei im 13. Segment liegen, und die Eitrichter sich frei in dieses Ovarialsegment öffnen. Das Hineinragen des zölomatischen Sackes in das 13. Segment und die anscheinend vorhanden gewesene Kommunikation mit der Leibeshöhle dieses Segmentes (Eizellen hinten im zölomatischen Sack!?) scheint auf eine phyletisch frühere, jetzt verloren gegangene (?) engere Beziehung des zölomatischen Sackes zu den Ovarien hinzudeuten.

Auch der männliche Geschlechtsapparat von *Beddardiella* zeigt eine gewisse Zurückbildung in Hinsicht auf den der *Eminoscolex—Polytoreutus*-Reihe. *Beddardiella* ist holoandrisch, wie alle jene Gattungen mit Ausnahme der phyletisch jüngsten (*Polytoreutus*), und besitzt auch die charakteristischen Samenmagazine; aber die Samentrichter ragen nicht, wie bei jenen Gattungen, in Testikelblasen oder Samensäcke hinein, sondern öffnen sich frei in das 10. und 11. Segment, eingebettet in freie Samenmassen.

Nach Abwägung dieser verschiedenen Verhältnisse glaube ich als ziemlich sicher annehmen zu dürfen, daß *Beddardiella* ein aberrantes, in mancher Hinsicht Zurückbildungen aufweisendes Glied der Verwandtschaftsgruppe *Eminoscolex-Polytoreutus* ist, sich anschließend an die Gattung *Teleutoreutus* MICH. Die weite räumliche Entfernung des Fundortes der *Beddardiella Dalzieli* n. sp. von dem des *Teleutoreutus Neumanni* MICH. spricht nicht mehr gegen die Annahme einer näheren Verwandtschaft,

nachdem mehrere Arten der bisher für rein ostafrikanisch gehaltenen Gattungen *Eminoscolex, Stuhlmannia* und *Platydrilus* in West-Afrika nachgewiesen worden. Übrigens stehen sich *Beddardiella Dalzieli* und *Teleutoreutus Neumanni* morphologisch und systematisch noch fern genug, um für die nötigen Zwischenglieder einen weiten Verbreitungsraum zu beanspruchen.

Die oben zusammengestellte Diagnose der neuen Gattung *Beddardiella* ist eine zurzeit nicht sicher zu begründende Auslese aus den Charakteren der einzigen, sehr isoliert stehenden Art, also nur ein Surrogat, durch eine echte Diagnose zu ersetzen, sobald weitere Arten bekannt werden und die generische bezw. spezifische Natur der verschiedenen Charaktere erweisen.

Fam. Glossoscolecidae.

Subfam. Glossoscolecinae.

Gen. Rhinodrilus E. Perr.

Rhinodrilus (Thamnodrilus) Riveti Mich.

1910. *Rhinodrilus* (*Thamnodrilus*) *Riveti*, W. MICHAELSEN, Sur quelques Oligochètes de l'Équateur. In: Arc de méridien équator. IX C, p. 127.

Ein vollständig geschlechtsreifes, aber nicht gut konserviertes, zerbrochenes Exemplar untersucht.

Äußeres. Dimensionen: Länge ca. 400 mm, Dicke 11—14 mm, Segmentzahl ca. 240.

Färbung dorsal dunkel grünlich-schwarz, lateral ziemlich scharf und unregelmäßig abgesetzt, am Vorderkörper intersegmental durch pigmentlose, lateral sich verbreiternde Binden unterbrochen.

Kopflappen unsichtbar (samt dem 1. Segment?) eingezogen. Das vorderste sichtbare Segment muß als das 2. Segment bezeichnet werden, falls es nicht als verschmolzenes 1. + 2. Segment anzusehen ist; es ist jederseits in der Linie der Nephridialporen durch eine gerade Längsfurche geteilt.

Borsten ventral am 7. oder 8. Segment, lateral am 8. oder 9. Segment beginnend, am Vorder- und Mittelkörper sehr zart, vom Beginn des letzten Körperdrittels an gegen das Hinterende an Größe zunehmend, am Hinterkörper bis 1,85 mm lang. Borsten überall eng gepaart, die lateralen sehr eng, die ventralen stets etwas weniger eng ($ab > cd$). In der Region der vergrößerten Borsten des Hinterkörpers erweitern sich

die Paare sehr wenig, so daß die Borsten hier immerhin noch als eng gepaart bezeichnet werden können. Dorsalmediane Borstendistanz am Vorder- und Mittelkörper gleich $^2/_3$ des Körperumfanges, gegen das Hinterende verringert, am Hinterkörper nur sehr wenig größer als der halbe Körperumfang. Ventralmediane Borstendistanz am Vorderkörper doppelt so groß wie die lateralen, in der Gürtelregion stark verringert zugunsten der lateralen Borstendistanzen, hier nur etwa $^3/_4$ so groß wie diese letzteren, hinter dem Gürtel wieder erweitert, jedoch nicht die anfängliche Weite erreichend, am Hinterkörper ungefähr $^6/_5$ der mittleren Borstendistanzen betragend. (Am 11. Segment $aa:bc:dd = 6:3:24$, am 23. Segment $aa:bc:dd = 6:8:44$, am 220. Segment $aa:bc:dd = 6:5:18$.) Die vergrößerten Borsten des Hinterkörpers sind bis 1,85 mm lang und im Maximum 170 μ dick, leicht S-förmig gebogen, mit Nodulus versehen, am distalen Ende ornamentiert, mit scharfen, aber nicht tiefen, glattrandigen, die Borste $^1/_4$ umfassenden Einkerbungen und dazwischen liegenden flach schuppenförmigen Erhabenheiten versehen. Die Einkerbungen liegen in 4 regelmäßigen Längsreihen zu je ungefähr 10. Die Einkerbungen zweier benachbarter Längsreihen sind weder genau gegenständig, noch gleichmäßig alternierend, in schwankender Ordnung zueinander gestellt. Die kleineren normalen Borsten des Vorder- und Mittelkörpers wurden nicht näher untersucht.

Die Borsten der Gürtelregion (nur die ventralen?, die dorsalen konnten nicht untersucht werden, da sie sämtlich ausgefallen waren) sind zu Geschlechtsborsten umgewandelt, ca. 3 mm lang und im Maximum 110 μ dick, ganz gerade gestreckt, ohne Nodulus, in der distalen Hälfte ornamentiert, mit 4 Längsreihen von je ungefähr 15 ziemlich tiefen, mäßig breiten Narben, deren schwach gebogener, distalwärts konkaver proximaler Rand durch eine gerundet schuppenförmige Erhabenheit überdeckt wird. Das äußerste distale Ende der Geschlechtsborsten ist klauenförmig, an einer Seite etwas ausgehöhlt, an der entgegengesetzten Seite konvex gebogen.

Nephridialporen von Intersegmentalfurche 2/3 an vorhanden, am Vorderkörper etwas oberhalb der Borstenlinien d, am Mittel- und Hinterkörper auf den Borstenlinien d.

Gürtel undeutlich begrenzt (infolge schlechter Konservierung nicht deutlich erkennbar), anscheinend sattelförmig oder wenigstens ventral schwächer entwickelt, jedenfalls ventralmedian zwischen den Pubertätswällen fehlend, am (17.?) 18.—28. Segment (= 11, wenn nicht 12).

Ein Paar schmale Pubertätswälle erstrecken sich dicht lateral an den Borstenlinien b von der Mitte des 20. oder dem Anfang des 21. Segments bis zur Mitte des 28. Segments. Jeder Pubertätswall zeigt eine feine Längsfurche, die sich in seiner Mittellinie entlang zieht und

ihn in zwei eng aneinander gelegte Parallelwälle spaltet. Diese Längsfurchen erstrecken sich jedoch nicht ganz bis an den Anfang der Pubertätswälle, sondern nur bis zur Mitte oder bis zum Anfang des 21. Segments.

Männliche und weibliche Poren nicht erkannt.

Samentaschenporen 4 Paar, auf Intersegmentalfurchen 5/6 bis 8/9, etwas unterhalb der Linien der Nephridialporen, wahrscheinlich in den Borstenlinien *d*.

Die ventralen Borstenpaare des 17.—19. Segments (und anderer Segmente?) stehen in undeutlichen, anscheinend kreisrunden Drüsenpolstern.

Innere Organisation. Dissepiment 6/7—8/9 sehr stark verdickt, 9/10 schwach verdickt, die folgenden graduell noch schwächer werdend bis ganz zart.

Darm: Ein ziemlich großer Muskelmagen im 6. Segment. 8 Paar Kalkdrüsen im 7.—14. Segment. Die Kalkdrüsen entspringen ventral aus dem Ösophagus und legen sich, aufwärts ragend, seitlich an den Ösophagus an. Sie sind schlank-bohnenförmig; ihr oberes Ende ist kopfartig abgeschnürt. Die Kalkdrüsen des ersten Paares im 7. Segment sind viel kleiner als die der hinteren Paare, die des zweiten Paares im 8. Segment sind viel größer als die des ersten Paares, aber etwas kleiner als die des dritten Paares, die der hintern vier Paare sind am größten, annähernd gleich groß. Der Mitteldarm zeigt im Anfangs-Teil starke seitliche Aussackungen; weiter hinten scheint er eine Typhlosolis zu besitzen, die jedoch infolge schlechter Konservierung nicht deutlich erkannt werden konnte.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach, in der Region der vorderen Geschlechtsorgane und der darauf folgenden Region segmental stark angeschwollen. Hinterste Herzen im 12. Segment.

Männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar große Testikelblasen im 10. und 11. Segment. Die Testikelblasen umfassen paarweise den Ösophagus, anscheinend jedoch nicht vollständig. Sie reichen nach oben jederseits bis an das Rückengefäß und scheinen hier zu enden. Wegen der Feinheit und des schlechten Erhaltungszustandes der Testikelblasen-Membran ließ sich nicht sicher feststellen, ob eine dorsalmediane Kommunikation zwischen den Teilstücken eines Paares stattfindet. Es hat jedoch nicht den Anschein; denn die festere, zusammengebackene Inhaltsmasse der einzelnen Testikelblasen endet hier in regelmäßiger Abrundung. Auch ventralmedian konnte eine Kommunikation nicht festgestellt werden. Ferner ließ sich nicht feststellen, ob die Testikelblasen außer den (übrigens nicht erkannten) Hoden, den Samentrichtern und bröckeligen Samenmassen auch noch andere Organe, wie die Herzen und Kalkdrüsen, umhüllen. Es hatte nicht den Anschein. Zwei Paar einfache, abgerundete Samen-

säcke ragen von Dissepiment 10/11 bezw. 11/12 in das 11. bezw. 12. Segment hinein. Die Samensäcke sind kleiner als die Testikelblasen und schmiegen sich dorsallateral an den Ösophagus an.

Die Samentaschen sind einfach-schlauchförmig bis schlank-keulenförmig, proximal schwach erweitert. Ihre Länge ist verschieden, z. T. sehr beträchtlich. Die Samentaschen des vordersten Paares scheinen kürzer als die übrigen zu sein.

Fundnotiz: Ecuador; Dr. RIVET leg. 1906.

Bemerkungen: *Rh.* (*Th.*) *Riveti* MICH. steht den beiden ebenfalls aus Ecuador stammenden Arten *Rh.* (*Th.*) *magnus* (COGN.)[1]) und *Rh.* (*Th*) *Beddardi* (COGN.)[1]) nahe. Er unterscheidet sich von beiden Arten in erster Linie durch die Anordnung der Borsten; so findet sich z. B. bei keiner jener Arten COGNETTIs die auffallende Annäherung der ventralen Borstenpaare in der Gürtelregion. Ferner erwähnt COGNETTI bei keiner dieser beiden Arten eine Vergrößerung der Borsten des Hinterkörpers, sondern gibt die Länge der normalen Borsten nur allgemein als „ca. 1 mm“ an (gegen 1,85 mm bei den vergrößerten Borsten des *Rh. Riveti*). Auch in der inneren Organisation finden sich Unterschiede. In der Bildung der verdickten Dissepimente stimmt *Rh. Riveti* mit *Rh. magnus*, nicht aber mit *Rh. Beddardi* überein, in der Zahl der Intestinalherzen (letztes Paar im 12. Segment) dagegen mit *Rh. Beddardi*, nicht mit *Rh. magnus*. Eine Verschiedenheit in der Größe der Kalkdrüsen, wie sie sich bei *Rh. Riveti* findet, ist von keiner der beiden COGNETTIschen Arten angegeben. Schließlich finden sich wesentliche Unterschiede auch in der Form der Samentaschen, die bei *Rh. Beddardi* ganz klein und in der Leibeswand verborgen sind, bei den beiden anderen Arten frei in die Leibeshöhle hineinragen, bei *Rh. magnus* aber klein, sitzend, sackförmig, abgeplattet, bei *Rh. Riveti* lang-schlauchförmig bis schlank-keulenförmig sind.

Rhinodrilus (Thamnodrilus) heterostichon (Schm.).

1861. *Hypogaeon heterostichon*, SCHMARDA, Neue wirbellose Tiere I, Turbellarien, Rotatorien und Anneliden, 2. Hälfte, p. 12, Textfig., Taf. 18, Fig. 158.
1892. *Anteus heterostichon*, BEDDARD, The Earthworms of the Vienna Museum. In: Ann. Mag. Nat. Hist. (6) IX, p. 114, Taf. VII, Fig. 1, 7.
1900. *Thamnodrilus heterostichon*, MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Tierreich X, p. 437.

Ich konnte das schon von BEDDARD nachuntersuchte Originalstück einer erneuten Untersuchung unterziehen und feststellen, daß diese Art ein echter *Thamnodrilus* ist, dem *Th. aberratus* MICH. sehr nahe stehend. Da BEDDARD nur einen kurzen Längsschnitt an der Rückenseite des

[1]) L. COGNETTI, Gli Oligocheti della Regione Neotropicale, Parte seconda. In: Mem. Acc. Torino (2) LVI, p. 222, 224, Tav. II, Fig. 47 u. 48.

Stückes ausführte, so konnte er nur einen lückenhaften Bericht über die innere Organisation geben. Nach Weiterführung des Längsschnittes konnte ich tiefer in das Innere des Wurmes einschauen. Da die Angaben über die Organisation dieser Art zerstreut und lückenhaft sind und zum Teil einer Korrektur bedürfen, so lasse ich nach Untersuchung des Originalstückes eine genauere Beschreibung folgen.

Äußeres: Dimensionen: Das Tier ist im jetzigen Zustande 160 mm lang und im Maximum 11 mm dick (nach SCHMARDA war das lebende Tier im Ruhezustande 220 mm lang, hat sich also bei der Konservierung etwas verkürzt; die BEDDARDsche Angabe „about 10 inches or so in length“ bedeutet wohl nur eine Übertragung der SCHMARDAschen Angabe vom lebenden Tier auf das englische Maßsystem). Ich zählte 268 Segmente (gegen 263 bei SCHMARDA — bei der Schwierigkeit einer Zählung der sehr schmalen Segmente ist diese Abweichung der SCHMARDAschen Angabe wohl belanglos).

Färbung des konservierten Tieres gelblichgrau bis milchig bläulich, des lebenden Tieres nach SCHMARDAs Abbildung gleichmäßig blaß-rotgrau.

Kopf?

Segmente anteclitellial zwei- oder dreiringlig, am Gürtel vierringlig, postclitellial drei- oder zweiringlig.

Borsten am Vorderkörper sehr zart, am Hinterende stark vergrößert. Vergrößerte Borsten des Hinterendes bis $\frac{3}{4}$ mm lang und im Maximum 80 μ dick, fast gerade gestreckt, nur distal schwach gebogen, mit schwachem Nodulus, distal schlank zugespitzt, am distalen Viertel mit bogenförmigen, distalwärts konkaven Narben verziert. Die ventralen Borsten beginnen rechts am 5., links am 7. Segment, die lateralen rechts am 4., links am 5. Segment. Die Borsten sind am Vorder- und Mittelkörper eng gepaart, die lateralen noch enger als die ventralen. Die ventralmediane Borstendistanz ist hier deutlich größer als die mittleren lateralen, die dorsalmediane ungefähr gleich einem Drittel des Körperumfanges. (An der Vorderhälfte $ab > cd$, $aa =$ ca. $\frac{4}{3}\,bc$, $dd =$ ca. $\frac{1}{3}\,u$.) Ungefähr in der Mitte des Körpers beginnen die Borstenpaare sich langsam zu erweitern, und entsprechend dieser Erweiterung vergrößern sich die Borsten. Am Hinterende sind die ventralen Paare ungefähr halb so weit wie die ventralmediane Borstendistanz, die lateralen Paare noch etwas weiter, etwa halb so weit wie die mittleren lateralen Borstendistanzen, die etwas größer sind als die ventralmediane. Die dorsalmediane Borstendistanz gleicht ungefähr einem Viertel des Körperumfanges. (Am Hinterende $aa : ab : bc : cd : dd = 16 : 8 : 18 : 9 : 28$, $dd =$ ca. $\frac{1}{4}\,u$.) Die Stellung der Borsten ist am Hinterende nicht überall ganz regelmäßig, jedoch höchstens wenig von dieser normalen Stellung abweichend; es kommt hier stellenweise eine Verengung oder Erweiterung der Borsten-

paare, vielleicht infolge unregelmäßiger Kontraktion, vor. Zumal die Borstenlinien *b* und *c* erscheinen stellenweise fast zickzackförmig, weniger unregelmäßig ist die Borstenlinie *d*, während die Borstenlinie *a* ganz regelmäßig ist. Die SCHMARDAschen Angaben über die Borstenstellung sind irrtümlich, insofern er die Paarigkeit der Borsten des Vorderkörpers verkannte und auch den Wurm hier falsch orientierte. Meine Angabe (l. c. 1960, p. 437) ist ebenfalls irrtümlich; sie beruhte auf der inkorrekten Abbildung BEDDARDs (l. c. Taf. VII, Fig. 1), in der die Weite der Paare größer erscheint als die mittlere laterale Borstendistanz. Eine wörtliche Angabe über die Borstenstellung fehlt in BEDDARDs Beschreibung.

Nephridialporen auf den Borstenlinien *d*.

Der Gürtel ist nur sehr undeutlich ausgeprägt. Die BEDDARDsche Angabe: „The clitellum is developped in one specimen[1]) and occupied segments XV—XXIII" mag zutreffen; doch mag das mir vorliegende Originalstück in Hinsicht auf die Gürtelbildung noch nicht ganz ausgereift sein.

Von Pubertätsbildungen ist an dem Stück nichts zu erkennen, weder von Pubertätswällen, wie sie sonst für die Arten dieser Gattung charakteristisch sind, noch von Pubertätspapillen und Geschlechtsborstenpapillen. Wahrscheinlich beruht das Fehlen derartiger Bildungen auf der Unreife des Stückes.

Geschlechts-Poren waren nicht erkennbar; doch muß erwähnt werden, daß auch Samentaschen-Poren zweifellos vorhanden sind, und zwar in der Region der verdickten Dissepimente (auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *cd*?).

Innere Organisation: Dissepiment 6/7—9/10 stark verdickt, 10/11 schwach verdickt.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 6. Segment. 8 Paar Kalkdrüsen im 7.—14. Segment. Die Kalkdrüsen sind sämtlich gleichartig. Sie entspringen ventral aus dem Ösophagus und ragen an dessen Seiten frei und gerade nach oben. Sie sind walzenförmig, an den Enden wenig

[1]) Diese Angabe könnte so gedeutet werden, daß BEDDARD mehrere Stücke dieser Art vorgelegen hätten, und dem würde auch die SCHMARDAsche pluralische Fundortsangabe: „Ich fand das Tier auf den Hochebenen von Quito und Cuenca" entsprechen. Jedenfalls darf angenommen werden, daß das mir vom Wiener zoologischen Museum als Originalstück übersandte Exemplar tatsächlich das Original ist, nach dem die Beschreibung SCHMARDAs entworfen wurde; denn die Originalangabe über die Segmentzahl (263 bei SCHMARDA) kommt der Tatsächlichkeit (268) so nahe, wie man es bei der schwierigen Segmentzählung, deren vollkommene Genauigkeit ganz belanglos ist, nur erwarten darf. Jedenfalls ist es zugleich das Exemplar, dem BEDDARD die Angaben über die innere Organisation entnommen hat. Das erkennt man an dem Rückenschnitt, den zweifellos BEDDARD ausgeführt hat, sowie an der Spur der Amputation einer Geschlechtsborste, wie sie für die BEDDARDsche Untersuchung dieser Borsten nötig war.

dünner; das obere, kaum dünnere Blindende von fast kugeliger Gestalt ist scharf abgeschnürt und durch besondere Färbung ausgezeichnet. Nach BEDDARD sollen nur 2 Paar Kalkdrüsen im 12. und 13. Segment vorkommen. BEDDARD hat die übrigen Kalkdrüsen zweifellos übersehen, konnte sie bei dem kurzen, keinen deutlichen Einblick gestattenden Rückenschnitt auch kaum erkennen. Eine derartige Verbindung mit dem Blutgefäßsystem, wie BEDDARD sie bei den Kalkdrüsen des vorderen Paares (denen des 12. Segments) gesehen haben will, ist sicherlich nicht vorhanden. Die Kalkdrüsen des 12. Segments weichen in ihrer Beziehung zum Blutgefäßsystem nicht von den übrigen ab.

Blutgefäßsystem: Das Rückengefäß scheint in der Region des vorderen Mitteldarms segmental verdoppelt zu sein. Es ließ sich jedoch nicht genau erkennen, ob diese anscheinende Verdoppelung nicht lediglich auf postmortaler Längsschrumpfung beruhte. Letzte Herzen im 11. Segment. Die Herzen des 10. und 11. Segments sind sehr stark angeschwollen, gleichmäßig dick und äußerlich glatt. Sie durchziehen die Testikelblasen.

Männliche Geschlechtsorgane: Zwei Paar große, breit sackförmige, oberflächlich schwach und unregelmäßig aufgebeulte, aber sonst glatte Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hinein. Sie kommunizieren vorn mit je einer dick-röhrenförmigen bezw. spindelförmigen Testikelblase. Diese Testikelblasen, 2 Paar im 10. und 11. Segment an die Vorderseite von Dissepiment 10/11 und 11/12 angelegt und diese Dissepimente nach hinten hin etwas ausbauchend, enthalten je einen Samentrichter und werden von den angeschwollenen Herzen fast in ganzer Länge durchzogen, während die Kalkdrüsen dieser Segmente frei in die Leibeshöhle hineinragen.

Geschlechtsborsten: Während BEDDARD nach Maßgabe der Amputationsspur eine laterale Geschlechtsborste des 19. Segments untersuchte (l. c. p. 114, Taf. VII, Fig. 7*a*), habe ich eine ventrale Geschlechtsborste (des 17. Segments?) herauspräpariert. Diese ventrale Geschlechtsborste ist 1,1 mm lang und proximal ca. 60 μ dick, in der proximalen Hälfte stark gebogen, in der distalen Hälfte sehr schwach gebogen, distal scharf zugespitzt. Sie zeigt im distalen Drittel scharf ausgeprägt die für die Geschlechtsborsten dieser Gattung charakteristischen, proximal bogenförmig begrenzten Narben, die alternierend in 4 Längsreihen stehen, und zwar zählte ich 6 Narben in jeder Längsreihe, gegen ca. 4 in der BEDDARDschen Abbildung von der lateralen Geschlechtsborste.

Samentaschen, die nach BEDDARD fehlen sollen, sind tatsächlich vorhanden. Ich fand deren 4, sämtlich bereits abgerissen und anscheinend zwischen den Dissepimenten 7/8 und 8/9 bezw. 8/9 und 9/10 liegend, also mutmaßlich auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 (in den Borstenlinien *cd*?) ausmündend. Ob noch mehr Samentaschen vorhanden waren, ließ sich

nicht mehr feststellen. Die Samentaschen sind ungemein lang und dünn, sehr schlank keulenförmig, dünnwandig.

Fundnotiz: Ecuador; L. K. SCHMARDA leg. (nach SCHMARDA: Hochebenen von Quito und Cuenca).

Bemerkungen: *Rh.* (*Th.*) *heterostichon* (SCHM.) steht zweifellos dem *Rh.* (*Th.*) *aberratus* (MICH.)[1]) von unbekannter Herkunft sehr nahe. Es erscheint mir nicht ganz ausgeschlossen, daß diese beiden Arten zu verschmelzen seien, und *Rh.* (*Th.*) *aberratus* vielleicht als besondere Varietät dem *Rh.* (*Th.*) *heterostichon* zuzuordnen sei. Als mehr oder weniger fragliche Unterschiede sind zu erwähnen: 1. Die Borstenanordnung. Am Hinterende scheinen die Paare bei *Rh.* (*Th.*) *aberratus* etwas stärker erweitert zu sein und am Vorderende die ventralmediane Borstendistanz verhältnismäßig kleiner zu sein als bei *Rh.* (*Th.*) *heterostichon*, auch sollen die lateralen Borsten bei der ersteren Art viel weiter hinten, etwa am 14. Segment, beginnen. 2. Geschlechtsborsten. Die Nachuntersuchung einer Geschlechtsborste von *Rh.* (*Th.*) *aberratus* bestätigte, daß diese Borsten viel länger, mehr als doppelt so lang, als bei *Rh.* (*Th.*) *heterostichon* sind, und daß die Zahl der Narben in einer Längsreihe, 18, viel größer ist als bei *Rh.* (*Th.*) *heterostichon* (im Maximum 6). Dieser Unterschied scheint mir der wesentlichste zu sein. 3. Gürtel und Pubertätsbildungen. Die anscheinenden Unterschiede mögen auf der Unreife des Originalstückes von *Rh.* (*Th*). *heterostichon* beruhen. 4. Gestalt der Kalkdrüsen. Nach meiner Schilderung (l. c. p. 264) soll die Gestalt der Kalkdrüsen bei *Rh.* (*Th.*) *aberratus* durchaus von der für die verwandten normalen, wie sie sich auch bei *Rh.* (*Th.*) *heterostichon* fand, abweichen. Leider habe ich das Originalstück meiner Art nicht zur Hand, so daß ich fürs erste von einer Nachprüfung der betreffenden Angabe absehen muß.

Rhinodrilus (Thamnodrilus) euzonus Cogn.

1906. *Rhinodrilus* (*Thamnodrilus*) *euzonus*, COGNETTI, Gli Oligocheti della Regione Neotropicale, Parte seconda. In: Mem. Acc. Torino (2) LVI, p. 194, Tav. I, Fig. 22, 23*a* und *b*.

1900. *Rhinodrilus* (*Thamnodrilus*) *euzonus*, W. MICHAELSEN, Sur quelques Oligochètes de l'Équateur. In: Arc de méridien équator. IX C, p. 131.

Vorliegend ein geschlechtsreifes Exemplar.

Fundnotiz: Aumiouve del Pelado, 4150 m; Dr. RIVET leg. Januar 1903.

Bemerkungen: Das vorliegende Stück gehört zweifellos dieser bereits früher in Ecuador entdeckten COGNETTIschen Art an, wenngleich

[1]) W. MICHAELSEN, Die Terricolen-Fauna Columbiens. In: Arch. Naturg. LXVI, Bd. I, p. 263.

es in gewissen Hinsichten der Originalbeschreibung nicht entspricht. Da mir von COGNETTI freundlichst 2 typische Stücke dieser Art überlassen worden sind, so konnte ich die Zugehörigkeit dieser neuen Stücke durch Nachuntersuchung eines typischen sicherstellen.

Was mir bei der Untersuchung des RIVETschen Stückes zunächst auffiel, war eine bedeutende Verschiedenheit in der Gestalt der vorderen und hinteren Kalkdrüsen. Die Kalkdrüsen der 3 vorderen Paare im 7.—9. Segment sind groß, lang-gestielt, mit abgeplattet bohnenförmigem Körper, an dessen etwas konkavem Innenrande ein kleiner keulenförmiger Zapfen entspringt. Die Wandung dieser Kalkdrüsen der vorderen 3 Paare ist sehr dünn; sie machen fast den Eindruck, als seien sie aufgeblasen (Textfig. XXV). Ganz anders sehen die Kalkdrüsen der 5 hinteren Paare im 10.—14. Segment aus. Sie sind viel kleiner als die vorderen, kurz- und ziemlich plump-gestielt; ihr Körper ist dick, von der Gestalt eines zu engem Halbkreis eingerollten Zylinders, der am freien, zurückgebogenen Ende einen scharf abgesetzten, nur wenig dünneren Anhang trägt. Die Wandung dieser kleineren hinteren Kalkdrüsen ist dick und undurchsichtig (Textfig. XXVI). Aus der COGNETTIschen Beschreibung ist diese charakteristische Differenzierung der Kalkdrüsen verschiedener Paare nicht deutlich ersichtlich. COGNETTI sagt: „Hanno forma oblunga, rigonfia o compressa: talora recano una breve appendice ben distinta sia pel diametro minore che per la colorazione rosso-vinosa.“ COGNETTI hat zweifellos Kalkdrüsen dieser beiden besonderen Formen vor Augen gehabt, als er die Beschreibung derselben durch „o“ und „talora“ komplizierte. Die Untersuchung eines typischen Stückes ergab, daß es im wesentlichen mit dem RIVETschen Stück übereinstimmt. (Die Abbildungen Textfig. XXV und XXVI sind nach Kalkdrüsen des zweiten und des sechsten Paares eines typischen Stückes entworfen.) An diesem typischen Stück zeigte sich auch noch, daß der Übergang von der großen aufgeblähten Kalkdrüsenform nach der kleinen gedrungenen nicht ganz unvermittelt stattfindet. Hier waren die Kalkdrüsen des vierten Paares zwar viel kleiner als die der drei ersten Paare, aber doch noch etwas größer als die des fünften bis achten Paares. Auch



Fig. XXV. *Rhinodrilus euzonus* COGN., eine Kalkdrüse des zweiten Paares im 8. Segment; 25/1.

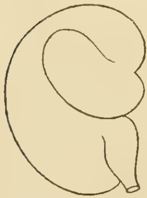


Fig. XXVI. *Rhinodrilus euzonus* COGN., eine Kalkdrüse des sechsten Paares im 14. Segment; 25/1.

in ihrem Aussehen und in ihrer Gestalt bildeten sie ein vermittelndes Glied, wenngleich sie zweifellos noch der Gruppe der hinteren Kalkdrüsen zugeordnet werden mußten. An dem RIVETschen Stück konnte ich die vermittelnde Art der Kalkdrüsen des vierten Paares nicht sicher nachweisen; doch lag das vielleicht nur an dem schlechten Erhaltungszustand dieses Stückes. Es ist nun die Frage aufzuwerfen, welche morphologische Bedeutung diese Verschiedenheit in der Gestalt der Kalkdrüsen verschiedener Paare hat. Bei der ersten oberflächlichen Betrachtung glaubte ich, daß hier nur verschiedene Kontraktionszustände vorlägen, daß im Zustand des Absterbens des Tieres eine Welle der von hinten nach vorn gehenden Blutpulsation die Kalkdrüsen der fünf hinteren Paare gerade passiert habe, während sie die der drei vorderen Paare gerade zur Aufblähung brachte. Eine genauere Prüfung ließ mich diese Anschauung ändern. Schon der Umstand, daß sich bei zwei auf ganz verschiedene Weise konservierten Stücken zweier verschiedener Kollektionen die gleiche Differenzierung fand, sprach gegen eine Zufälligkeitserscheinung. Eine genauere Prüfung der verschiedenen Kalkdrüsenformen ergab, daß diese Formen gar nicht durch Kontraktion oder Aufblähung auseinander entstehen können, daß hier ganz verschiedene Wachstumsformen vorliegen. Tatsächlich zeigen die meisten Arten der großen Gattung *Rhinodrilus* und einiger verwandter Gattungen anscheinend konstant entweder die eine oder die andere Form der Kalkdrüsen. Diese Formen lassen sich leicht voneinander ableiten. Das ursprüngliche ist wahrscheinlich eine einfach zylindrische, annähernd gerade gestreckte oder in Anschmiegung an den Ösophagus schwach gebogene Form, deren freies, blindes Ende sich in einem weiteren Stadium etwas modifiziert. Diese Modifizierung tritt dann durch mehr oder weniger starke Abschnürung auch äußerlich in der Gestalt der Kalkdrüse zur Erscheinung. Zunächst ist dieser Anhang kaum dünner als der Hauptkörper der Kalkdrüse. Dies ist das Stadium, wie es uns bei *Rhinodrilus* (*Thamnodrilus*) *Riveti* MICH. und vielen anderen *Rhinodrilus*-Arten vorliegt. Ein weiterer Schritt zeigt uns eine stärkere Krümmung und Einrollung der ursprünglich gestreckten Kalkdrüse. Durch die Einrollung, an der der abgeschnürte Anhang nicht teilnimmt, wird die Basis dieses Anhanges, der fürs erste seine Gestalt und Größe noch beibehält, der Mitte des eigentlichen Körpers der Kalkdrüse genähert. Eine derartige Form zeigen die Kalkdrüsen der fünf hinteren Paare im 10.—14. Segment von *Rh.* (*Th.*) *euzonus*. Das letzte Stadium dieser Reihe repräsentieren die Kalkdrüsen der drei vorderen Paare im 7.—9. Segment von *Rh.* (*Th.*) *euzonus*, sowie die Kalkdrüsen vieler anderer *Rhinodrilus*-Arten. Bei diesen hat sich die konkave Seite der gekrümmten Kalkdrüsen stark verkürzt bei gleichzeitigem stärkeren Wachstum der konvexen Seite. Dadurch entstand die Bohnenform, bei

der die Mittelpartie des konkaven Randes dem ursprünglich freien distalen Ende des eigentlichen Körpers der gestreckten Kalkdrüse entspricht. An dieser Stelle sitzt denn auch bei dieser Kalkdrüsenform meist ein winziger Anhang, der dem ursprünglich distal sitzenden größeren Anhang der gestreckten Kalkdrüsen homolog ist. Bei den Kalkdrüsen der 3 vorderen Paare von *Rh.* (*Th.*) *euzonus* ist dieser jetzt an der Mittelpartie des konkaven Randes sitzende Anhang als winziger keulenförmiger Stummel noch deutlich ausgebildet (siehe Textfig. XXV). Es ist deshalb die oben erwähnte Beschränkung durch „talora“ in der COGNETTIschen Beschreibung der Kalkdrüsen von *Rh.* (*Th.*) *euzonus* nicht gerechtfertigt. Bei anderen *Rhinodrilus*-Arten ist der Anhang der bohnenförmigen Kalkdrüsen undeutlicher oder vielleicht ganz abortiert.

Die Differenzierung in der Gestaltung der Kalkdrüsen verschiedener Paare bei *Rh.* (*Th.*) *euzonus* hat meiner Ansicht nach auch eine phyletische Bedeutung. Die Tatsache, daß durch diese Differenzierung die Kalkdrüsen gerade der 3 vorderen Paare von denen der hinteren Paare gesondert werden, läßt auf einen phyletischen Zusammenhang mit der Differenzierung der Untergattungen *Rhinodrilus* und *Aptodrilus* aus der Untergattung *Thamnodrilus* schließen. Bei *Thamnodrilus* finden wir im allgemeinen eine größere Zahl (6—8 Paar) gleichartiger Kalkdrüsen, deren vorderstes Paar stets dem 7. Segment angehört. Dagegen besitzt *Rhinodrilus* nur 3 Paar im 7.—9. Segment, während bei *Aptodrilus* gerade diese 3 Segmente der Kalkdrüsen entbehren und nur im 10. Segment und den folgenden Kalkdrüsen vorkommen, die also den hinteren Paaren von *Thamnodrilus* homolog sind. Eine derartige Differenzierung der Kalkdrüsen der 3 vorderen und der 5 hinteren Paare, wie sie bei *Rhinodrilus* (*Thamnodrilus*) *euzonus* vorliegt, scheint also auf dem einen Wege (Wegfall der 5 hinteren Paare) zur Untergattung *Rhinodrilus*, auf dem anderen Wege (Wegfall der 3 vorderen Paare) zur Untergattung *Aptodrilus* hingeführt zu haben. *Rh.* (*Th.*) *euzonus* scheint übrigens dem Ursprung der Untergattung *Rhinodrilus* näher zu stehen, denn er zeigt eine stärkere Ausbildung der Kalkdrüsen der 3 vorderen Paare. Dieses phyletische Schema basiert auf der Annahme, daß *Thamnodrilus* mit einer größeren Zahl von Kalkdrüsen den ursprünglicheren Zustand repräsentiere, aus dem dann die Dreizahl der Kalkdrüsenpaare von *Rhinodrilus* durch Reduktion hervorgegangen sei. Diese Annahme erscheint mir jedoch noch nicht ganz sichergestellt. Sie steht jedenfalls im Widerspruch mit der früheren Annahme, daß Formen wie *Hesperoscolex barbadensis* (BEDD.), mit 3 Paar einfach sackförmigen Ösophagealtaschen im 7.—9. Segment, den Ausgangspunkt für die Glossoscolecinen mit mehreren Kalkdrüsenpaaren bildeten. Diese letztere Annahme basierte auf der Tatsache, daß diese Anordnung der Kalkdrüsen in der Zahl der Glossoscolecinen-Gattungen

die häufigste ist, und daß die einfachere Struktur der Kalkdrüsen, wie sie *Hesperoscolex* repräsentiert, das ursprünglichere sei. Nun aber ist die Zahl der Kalkdrüsen bei *Hesperoscolex* schwankend. Es mag auch ein *Hesperoscolex*, also ein Glossoscolecine mit einfach sackförmigen Kalkdrüsen, existiert haben, bei dem die Zahl der Kalkdrüsen der von *Thamnodrilus* entsprach, und der diese *Thamnodrilus*-Formen direkt aus sich hervorgehen ließ. Dann müßte man, wollte man nicht eine mehrmalige Entstehung von Glossoscolecinen mit 3 Paar Kalkdrüsen im 7.—9. Segment annehmen, alle übrigen Gattungen, die diesen Charakter aufweisen (also *Pontoscolex, Sporadochaeta* und *Opisthodrilus*), mit der Untergattung *Rhinodrilus* zusammen als Reduktionsformen (über *Rhinodrilus* aus *Thamnodrilus* hervorgegangen) deuten. Auf jeden Fall, ob wir nun *Rhinodrilus* von *Thamnodrilus* ableiten oder umgekehrt, mag *Hesperoscolex* als Urgattung der Glossoscolecinen angesehen werden.

Es ist noch ein anderes Organisationsverhältnis zu erörtern. Nach COGNETTI sollen die Testikelblasen „fra loro nettamente separate“ sein. Das trifft für das RIVETsche Stück nicht zu. Bei diesem sind die abgeplatteten und medial gerundeten Testikelblasen eines Segments durch einen kurzen, mäßig dicken, queren Schlauch miteinander verbunden. Dieser mediane Verbindungsschlauch ist nicht immer leicht nachzuweisen; so kann ich nicht sagen, ob er auch bei dem von mir untersuchten typischen Stück vorhanden war, da ich bei der ersten Präparation andere Organsysteme ins Auge faßte. Es schien mir auch hier eine Kommunikation zwischen den paarigen Testikelblasen eines Segments vorhanden zu sein.

Rhinodrilus (Rhinodrilus) paradoxus E. Perr.

1872. *Rhinodrilus paradoxus,* E. PERRIER, Recherches pour servir à l'histoire des Lombriciens terrestres. In: N. Arch. Mus. Paris VIII, p. 66, t. 1, f. 9—12.
1900. *Rhinodrilus paradoxus,* W. MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Tierreich X, p. 431.

Die Nachuntersuchung des PERRIERschen Originalstückes dieser Art ergab, daß meine 1900 (l. c. p. 431) zusammengestellte Synonymie-Liste richtig ist.

Rhinodrilus (Aptodrilus) uncinatus Mich.

1910. *Rhinodrilus (Aptodrilus) uncinatus,* MICHAELSEN, Sur quelques Oligochètes de l'Équateur. In: Arc de méridien équator. IX C., p. 135.

Vorliegend 2 geschlechtsreife Exemplare.

Fundnotiz: Ecuador; Dr. RIVET leg. 1906.

Äußeres: Dimensionen des einzigen vollständigen Stückes: Länge 110 mm, Dicke 8—8⅓ mm, Segmentzahl 104.

Färbung grau.

Kopf?

Borsten ventral und lateral am 3. Segment beginnend, am Vorderkörper zart, S-förmig, gegen den Hinterkörper an Größe zunehmend; am Hinterende schließlich 1,6 mm lang bei einer Dicke von ca. 76 μ distal vom Nodulus. (Die vergrößerten Borsten eines viel größeren typischen Exemplares von *Rh.* (*A.*) *excelsus* COGN. erwiesen sich als viel schlanker, bei etwas geringerer Länge waren sie an der gleichen Stelle nur 52 μ dick.) Die vergrößerten Borsten des *Rh.* (*A.*) *uncinatus* sind S-förmig, mit deutlichem, etwas distal von der Mitte liegendem Nodulus, distal stark hakenförmig gebogen; sie zeigen, wie die kleineren des Vorderkörpers, eine Ornamentierung, bestehend aus wenig tiefen, proximal bogenförmig begrenzten Narben, die viel schmäler als der Durchmesser der Borste sind und ungefähr zu je 6 in 4 sehr unregelmäßigen Längsreihen stehen. Borsten gepaart, am Vorderkörper sehr eng, zumal die lateralen (hier $cd < ab$), gegen den Hinterkörper weniger eng (am Hinterkörper $ab = cd = \frac{1}{2} aa$). Dorsalmediane Borstendistanz am Vorderkörper gleich $\frac{2}{3}$ des Körperumfanges, am Hinterkörper geringer ($dd = \frac{2}{3}$—$\frac{5}{9} u$). Ventralmediane Borstendistanz etwas größer als die mittleren lateralen, besonders am Vorderkörper, am Hinterkörper weniger deutlich (am Vorderkörper $aa = \frac{4}{3} bc$). Am Hinterkörper ist die Borstenanordnung nicht ganz regelmäßig, stellenweise an 2 benachbarten Segmenten schon etwas verschieden.

Die ventralen (und dorsalen?) Borsten der Samentaschensegmente sind zu Geschlechtsborsten umgewandelt, größer als die normalen, ca. 1 mm lang und in der Mitte 50 μ dick, mit Ausnahme des gerade gestreckten distalen Endes leicht gebogen, ohne deutlichen Nodulus, am distalen Drittel ornamentiert. Die Ornamentierung besteht aus sehr tiefen Narben, die zu ungefähr je 8 in 4 regelmäßigen Längsreihen stehen. Die Narben sind ungefähr $\frac{2}{3}$ so breit wie die Borste, proximal sehr scharf begrenzt und steil abfallend, distal ohne scharfe Begrenzung seicht auslaufend. Die Borsten der Gürtelregion scheinen sämtlich normal gestaltet zu sein.

Nephridialporen vom 3. Segment an, in den Borstenlinien *cd*.

Gürtel sattelförmig, ventralmedian zwischen den Borstenlinien *a* unterbrochen, am 15.—$\frac{1}{2}$22., 22. Segment (= $7\frac{1}{2}$, 8).

Pubertätsstreifen parallelrandig, dunkel-glasig, von einem feinen weißen Strich umsäumt, an $\frac{1}{2}$19.—$\frac{3}{4}$24. Segment, deutlich über die hintere Grenze des Gürtels nach hinten ragend.

Männliche und weibliche Poren?

Samentaschenporen 3 Paar, auf Intersegmentalfurche 6/7, 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *cd*.

Innere Organisation: Dissepimente 6/7—8/9 sehr stark, 9/10

ziemlich stark verdickt, die folgenden nur noch schwach verdickt, wenn nicht schon als zart zu bezeichnen.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 6. Segment. 5 Paar dick zylindrische, ziemlich kurze, ventral entspringende Kalkdrüsen im 10. bis 14. Segment. Das freie Ende der Kalkdrüsen ist abgerundet, nicht deutlich differenziert oder abgeschnürt.

Männliche Geschlechtsorgane: 2 mäßig große, unpaarige Testikelblasen ventralmedian im 10. und 11. Segment. 2 Paar mäßig große, unregelmäßig länglich- und dick-schüsselförmige Samensäcke von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hineinragend.

Samentaschen sehr dünn und lang, mit birnförmiger (zwischen den nach hinten ineinander geschachtelten Dissepimenten platt gedrückter) Ampulle und sehr langem, glatt- und dünn-schlauchförmigem Ausführgang.

Bemerkungen: *Rh.* (*A.*) *uncinatus* steht den ebenfalls aus Ecuador stammenden Arten *Rh.* (*A.*) *excelsus* COGN. (l. c. p. 230, Tav. II, Fig. 55, 56) und *Rh.* (*A.*) *ruvidus* COGN. (l. c. p. 232, Tav. II, Fig. 57) sehr nahe. Man könnte versucht sein, ihn mit diesen COGNETTIschen Formen artlich zu vereinen und nur eine Sonderung in verschiedene Formen anzuerkennen. Weitere Untersuchungen an reicherem Material müssen eine endgültige Entscheidung über den Verwandtschaftsgrad zwischen diesen 3 Formen bringen.

COGNETTI unterscheidet in der Bestimmungstabelle der *Aptodrilus*-Arten (l. c. p. 227) *A. excelsus* von *A. ruvidus* durch die Notiz, daß bei *A. excelsus* „Setole normali tutte sigmoidi“, bei *A. ruvidus* „Setole normali della regione posteriore uncinate all’ apice distale“ sein sollen. Hier liegt ein Versehen vor, wie mir durch eine briefliche Mitteilung COGNETTIs bestätigt wurde. Es gleicht die Gestalt der vergrößerten Borsten bei *A. excelsus* der von *A. ruvidus* und auch von *A. uncinatus*. Es finden sich jedoch Unterschiede in der relativen Größe (die von *A. uncinatus* sind absolut und in noch höherem Grade relativ beträchtlich größer als die von *A. excelsus*) und in der Ornamentierung der vergrößerten Borsten (*A. uncinatus* ähnelt in letzterer Hinsicht dem *A. excelsus*, doch ist die Zahl der Narbenornamente bei ihm vielleicht etwas geringer als bei dieser COGNETTIschen Art). In der Anordnung der Borsten ähnelt *A. uncinatus* mehr dem *A. ruvidus*, insofern bei beiden die Weite der Paare gegen das Hinterende stärker zunimmt als bei *A. excelsus*.

Unterschiede zwischen den verschiedenen *Aptodrilus*-Formen finden sich vielleicht auch in der Erstreckung des Gürtels und der Pubertätsstreifen, wenngleich dieser Charakter in gewissem Grade variabel zu sein scheint. In dieser Beziehung nähert sich *A. uncinatus* am meisten der dritten COGNETTIschen Form, dem *A. Festae* (l. c. p. 227, Tav. II, Fig. 49—54). Er zeichnet sich wie diese letztere dadurch aus, daß die

Pubertätsstreifen nach hinten den Gürtel deutlich um mehr als eines Segmentes Länge überragen.

Was die innere Organisation anbelangt, so lassen sich die verschiedenen Formen recht gut nach dem Vorkommen und der Art der verdickten Dissepimente unterscheiden. *A. uncinatus* schließt sich in dieser Hinsicht am nächsten an *A. excelsus* an.

Schließlich gleicht *A. uncinatus* in Hinsicht der Testikelblasen-Bildung wieder dem *A. Festae:* Beide besitzen 2 unpaarige Testikelblasen; während COGNETTI in der Beschreibung von *A. excelsus* wie in der von *Aptodrilus ruvidus* von Paaren dieser Organe spricht.

Folgende Tabelle mag eine Übersicht über die verschiedenen *Aptodrilus*-Formen geben:

	Borsten des Hinterkörpers	Gürtel und Pubertätsstreifen	Dissepiment	Testikelblasen
A. Festae COGN.	S-förmig, nicht auffallend vergrößert. Narbenornamente?	15–$^1/_2$23; $^1/_3$20–$^1/_2$25	6/7, 7/8 fehlend, 8/9, 9/10 leicht verdickt	unpaarig
A. uncinatus n. sp.	Hakenförmig, stark vergrößert; Narbenornamente schmal	15–$^1/_2$22, 22; $^1/_2$19–$^3/_4$24	6/7–8/9 stark, 9/10 mäßig stark verdickt	unpaarig
A. excelsus COGN.	Hakenförmig, ziemlich stark vergrößert; Narbenornamente schmal	14, 15–22, 23, $^1/_n$ 24; 20–23	6/7–11/12 stark, 12/13 viel weniger stark verdickt	paarig
A. ruvidus COGN.	Hakenförmig, stark vergrößert; Narbenornamente halb-umfassend	15–22, 23; 19–23	6/7–10/11 mittelmäßig[1]), 11/12 schwach verdickt	paarig

Gen. Glossoscolex F. S. Leuck.

Glossoscolex Wiengreeni Mich.

Zur Untersuchung vorliegend ein sehr gut konservierter Regenwurm, der dem *Glossoscolex Wiengreeni* MICH. zugeordnet werden muß, wenn-

[1]) Die Angabe „assez fortement épaissis" des französischen Textes ist, wie mir COGNETTI mitteilt, besser durch „médiocrement épaissis" zu ersetzen.

gleich er in gewissen Punkten von geringerer Bedeutung vom Originalstück dieser Art abweicht. Ich betrachte dieses neue Stück als Vertreter einer Varietät dieser Art. Ein Vergleich mit dem leider schlecht konservierten Originalstück ergab, daß die Originalbeschreibung des letzteren in manchen Punkten nicht ganz korrekt war. Ich füge die nötigen Verbesserungen in eckigen Klammern der Beschreibung der neuen Varietät an, während ich Vergleiche in runde Klammern stelle.

Var. Humboldti, n. var.

Äußeres: Dimensionen: Länge 365 mm, Dicke im allgemeinen 13—15, am Gürtel 16 mm, Segmentzahl 318.

Färbung: Grundfarbe grau. Hinter- und Mittelkörper dorsal und dorsal-lateral mit intensiv kastanienbraunen breiten Segmentalbinden, die durch sehr schmale pigmentlose Intersegmentalbinden getrennt sind. Die Pigmentierung reicht an der hinteren Körperhälfte seitlich bis fast an die Borstenlinien *b* und ist hier ziemlich scharf abgegrenzt. Weiter vorn reicht sie weniger weit, und zwar an verschiedenen Segmenten verschieden weit, so daß hier die im allgemeinen sanfter abgetönte Grenzpigmentierung fleckig erscheint. Dicht hinter dem Gürtel nimmt die Pigmentierung nur noch die Dorsalseite ein. Vor dem Gürtel ist sie, noch schmäler werdend, nur noch an wenigen Segmenten, etwa bis zum 12., erkennbar. Auch die Intensität nimmt nach vorn hin ab; dagegen tritt hier ein ziemlich breites, etwas dunkleres dorsalmedianes Längsband, das mit der allgemeinen Pigmentierung vorn schwindet, deutlicher hervor.

Kopf prolobisch. Kopflappen breit und kurz, unregelmäßig zart gefurcht. 1. Segment mit zarter Netzfurchung, 2. Segment und vordere Hälfte des 3. Segments mit zarten Längsfurchen, folgende Segmente glatt. Segmente im allgemeinen einfach, nur Segmente des anteclitellialen Körpers mit schwach wallförmigen Mittelzonen.

Borsten (*ab*) ungefähr am 13. Segment, *cd* ungefähr am 22. Segment beginnend, am Vorder- und Mittelkörper sehr zart, am Hinterkörper etwas größer (die Größenzunahme ist nicht so bedeutend wie bei der typischen Form). Borsten sehr eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz am Mittelkörper ungefähr 5 mal so groß, am Hinterkörper ungefähr 6 mal so groß wie die mittleren lateralen; dorsalmediane Borstendistanz etwas größer als der halbe Körperumfang, am Mittelkörper etwa gleich $^{6}/_{11}$, am Hinterkörper etwa gleich $^{7}/_{11}$ desselben, am Mittelkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 20 : 1 : 4 : 1 : 56$, am Hinterkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 24 : 1 : 4 : 1 : 44$. (Die bei der typischen Form erkannte Vergrößerung der mittleren lateralen Borstendistanzen, *bc*, am Vorderkörper kommt bei dieser Varietät nicht zur Ausbildung, da die dorsalen Borsten erst in der hinteren

Partie des Gürtels beginnen.) [Die Angabe der Borstendistanzen in der Originalbeschreibung der typischen Form ist nicht korrekt; die typische Form weicht in dieser Hinsicht nicht wesentlich von der Varietät ab, wie es nach jener Beschreibung den Anschein hat. Auch bei der typischen Form ist am Mittel- und Hinterkörper die ventralmediane Borstendistanz 5 bis 6mal so groß wie die mittleren lateralen; doch ist eine ganz exakte Angabe wegen der unregelmäßigen Verzerrung des Originalstückes nicht zu machen.]

Gürtel sattelförmig, lateral nicht ganz bis an die Borstenlinien *b* reichend, am 15.—24. Segment = 10 (bei der typischen Form am 15. bis 23. Segment = 9).

Männliche Poren auf Intersegmentalfurche 18/19 in den Borstenlinien *b*, umgeben von mäßig großen, nicht deutlich erhabenen, quer-ovalen, fast kreisförmigen Drüsenhöfen. [Auch bei der typischen Form liegt das Zentrum der männlichen Höfe mit dem Porus in den Borstenlinien *b*.]

Samentaschen-Poren nicht gesehen.

Fundnotiz: Süd-Brasilien, St. Catharina, Flußgebiet des Itapocú im Distrikt Humboldt; W. EHRHARDT leg.

Bemerkungen: Diese Varietät unterscheidet sich von der typischen Form im wesentlichen durch die größere Länge des Gürtels und den weiter hinten liegenden Beginn der Beborstung.

Subfam. Hormogastrinae.

Gen. Hormogaster Rosa.

Hormogaster Redii Rosa.

Fundnotiz: Algerien, St. Croix de l'Édough; P. LESNE leg. 1908.

Subfam. Microchaetinae.

Gen. Microchaetus Rapp.

Microchaetus microchaetus (Rapp) f. typica.

Vorliegend mehrere schlecht konservierte geschlechtsreife Exemplare, darunter eines, das die übrigen an Größe weit übertrifft. Wie bei vielen Oligochäten, die sich zu Riesenformen entwickelt haben, tritt auch hier die Geschlechtsreife ein, anscheinend lange bevor das Tier ausgewachsen ist.

Ich identifiziere die vorliegende Form mit der von BEDDARD als *Microchaeta Rappi* beschriebenen Art.[1]) Diese Art steht dem *Microchaetus decipiens* MICH. und dem *M. Braunsi* MICH. zweifellos sehr nahe, vielleicht näher, als aus den verschiedenen Beschreibungen zu ersehen ist. Manche anscheinende Sondercharaktere, so die Gestaltung der Kalkdrüsen, beruhen wohl nur auf verschiedener Konservierung.

Ich lasse eine eingehende Beschreibung des vorliegenden Riesenexemplars von *M. microchaetus* folgen und knüpfe vergleichende Erörterungen der verwandten Formen an die Schilderung der betreffenden Organe an.

Äußeres: Dimensionen des Riesenexemplars: Länge 1060 mm, Dicke hinter der verbreiteten Gürtelregion 20 mm, Segmentzahl ca. 700. Trotzdem das Stück stark erweicht ist, zumal im Innern, so scheint es doch nicht unnatürlich gestreckt zu sein; denn die meist sehr deutlich erkennbaren Segmente sind sehr kurz. Es mögen deshalb die angegebenen Größenverhältnisse den normalen an besser konservierten, mäßig stark kontrahierten Stücken entsprechen.

Färbung grau mit schwach grünlichem Ton.

Kopf?

Ringelung: Gewisse Segmente des Vorderkörpers vielfach geringelt, Segmente vom 10. inkl. an 3-ringlig (abgesehen von einer kaum als Ringelfurche anzusprechenden Ringelnaht, die den hintersten Ringel des 10. Segments halbiert). Die Ringelungsverhältnisse des Vorderkörpers sind schwer klarzustellen, da die Ringelung 1. Ordnung in verschiedener Weise mit Ringelungen höherer Ordnung kombiniert ist. Am ganzen Vorderkörper bis zum 9. Segment inkl. zählt man ca. 43 scharfe Ringel- und Intersegmentalfurchen und erkennt außerdem noch etwa 16 sehr feine Ringelfurchen höchsten Grades, die kaum noch als Furchen zu bezeichnen sind und mehr das Aussehen feiner Nähte besitzen. Da die ersten beiden Segmente einfach sind, so kommen also ca. 57 Ringel auf die 7 Segmente 3—9, also auf ein Segment durchschnittlich ungefähr 8. Am 8. Segment ließen sich z. B. 10 Ringel erkennen, am 9. Segment 8 Ringel. Jedenfalls ist ein scharfer Unterschied in der Ringelung gewisser Segmente des Vorderkörpers bis zum 9. inkl. und den Segmenten des Mittelkörpers vom 10. an zu erkennen. An den Segmenten des Mittelkörpers vom 10. an ist die Ringelung 1. Ordnung eine dreiteilige (die Borsten stehen auf dem mittleren, die Nephridialporen auf dem vorderen Ringel 1. Ordnung). Die Segmente vom 4. bis zum 9. scheinen eine zweiteilige Ringelung 1. Ordnung zu besitzen. Bei genauer Prüfung erkennt man, daß eine Ringelfurche des 9. Segments die übrigen an Stärke übertrifft (an anderen Segmenten des

[1]) F. E. BEDDARD, On the Anatomy and Systematic Position of a Gigantic Earthworm (Microchaeta rappi) from the Cape Colony. In: Trans. Zool. Soc. London XXII, 1886, p. 63, Pl. XIV, XV.

Vorderkörpers ließ sich diese hervorragende Schärfe einer besonderen Ringelfurche nicht mehr nachweisen), daß also wenigstens das 9. Segment in 1. Ordnung 2-ringlig ist. Im Prinzip stimmt also *M. microchaetus* wahrscheinlich mit den einfacher geringelten *Microchaetus*-Arten, bei denen eine deutliche Doppelringelung der Segmente 4—9 zu erkennen ist, überein. *M. Braunsi* zeigt die gleiche mehrfache Ringelung am Vorderkörper, ebenso *M. decipiens*; doch ist bei letzterer die verschiedene Ordnung der Ringelfurchen noch deutlich erkennbar geblieben, nämlich eine besonders starke Doppelringelung der Segmente 4—9, kombiniert mit einer feineren Ringelung höheren Grades (eine feinste Ringelung höchsten Grades scheint bei dem Originalstück infolge starker Erweichung unkenntlich geworden zu sein). Ein wesentlicher Unterschied zwischen den 3 verwandten Formen *M. microchaetus, M. decipiens* und *M. Braunsi* ist also aus den Ringelungsverhältnissen nicht zu erkennen.

Borsten sehr zart, am 5.(?) Segment (beim Original am 3. Segment) beginnend, eng gepaart. Hinter der Gürtelregion dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich dem halben Körperumfang, ventralmediane Borstendistanz etwas kleiner als die mittleren lateralen ($dd = \frac{1}{2} u$, $aa = \frac{8}{9} bc$). In der abgeplatteten und verbreiterten Gürtelregion, sowie vor derselben, ist die ventralmediane Borstendistanz etwas verbreitert. [Bei *M. Braunsi* soll $aa = bc$, bei *M. decipiens* sogar $aa > bc$ sein; doch ist es fraglich, ob diese geringfügigen Unterschiede nicht auf verschiedener Kontraktion bei der Abtötung beruhen.]

Nephridialporen zwischen den Borstenlinien *c* und *d*.

Gürtel unscharf begrenzt, ungefähr vom 11.—34. Segment, jedoch am 11., 12. und 34. Segment sehr schwach ausgeprägt.

Breite, stark erhabene und seitlich vorspringende Pubertätswälle am 18.—25. Segment in den Borstenlinien *cd*, und von hier aus verschieden weit medialwärts reichend, am 20. Segment fast bis an die Borstenlinien *b*. Sie sind von den Intersegmentalfurchen scharf durchschnitten, an den Segmenten 19—21 sehr breit und nehmen nach vorn schnell, nach hinten langsam an Breite ab. Auch die folgenden Segmente vom 26. an bis etwa zum 30. Segment zeigen noch schwache drüsige Erhabenheiten in den Linien der Pubertätswälle; doch machen dieselben mehr den Eindruck von Geschlechtsborsten-Papillen. Auch die ventralen Borstenpaare des 9.—24. Segments stehen auf quer-ovalen Papillen.

Samentaschen-Poren in Gruppen von 2—3 (meist 3) auf den Intersegmentalfurchen 12/13—14/15 dicht oberhalb der Borstenlinien *d* (nach BEDDARD in Gruppen zu 1—4, meist zu 3, im 12.—15. Segment). Bei *M. decipiens* scheint die Zahl der Samentaschen geringer, bei *M. Braunsi* scheint sie größer zu sein.

Innere Organisation: Dissepiment 4/5, 5/6, 7/8 und 8/9 sehr

stark verdickt, 6/7 mäßig stark, deutlich schwächer als jene, aber durchaus nicht als zart zu bezeichnen. Bei *M. Braunsi* und *M. decipiens* soll das Dissepiment 6/7 zart sein.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 7. Segment. Ein Paar ovale Kalkdrüsen der Hauptsache nach im 10. Segment liegend. Die Vorderseite der Kalkdrüsen fällt steil ab, und da sich das Dissepiment 9/10 an die obere Kante dieses Steilabfalles ansetzt, so scheint die Vorderseite der Kalkdrüsen im 9. Segment zu liegen. Bei starker Erweichung und damit zusammenhängender Ausbauchung nach vorn würde der Eindruck erweckt werden, als lägen die vorderen Partien der Kalkdrüsen im 9. Segment. Ein solcher Zustand war bei dem Originalstück des *M. decipiens* eingetreten. Tatsächlich unterscheidet sich diese Art in Hinsicht auf die Kalkdrüsen wohl nicht von den verwandten Arten. Auch die Angabe, daß die Kalkdrüsen bei *M. decipiens* zusammen eine kugelige Anschwellung des Ösophagus bildeten, beruht auf der starken Erweichung dieses Organs; tatsächlich sind die beiden Kalkdrüsen wie bei den verwandten Formen dorsalmedian durch eine Einsattlung voneinander getrennt; doch ist hier die infolge der Erweichung abgeschwächte Einsattlung durch Einlagerung des Rückengefäßes unsichtbar geworden.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß wie bei *M. decipiens* und *M. Braunsi* im 7., 8. und 9. Segment segmental verdoppelt, im 9. Segment sehr stark angeschwollen. Im 8.—11. Segment stark rosenkranzförmig angeschwollene Herzen.

Männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar paarweise median miteinander verwachsene Testikelblasen im 10. und 11. Segment; 2 Paar dicke, abgeplattete Samensäcke mit den Testikelblasen des vorhergehenden Segments kommunizierend, von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hineinragend. Die Samensäcke des hinteren Paares ragen mehr nach oben, die des vorderen Paares mehr zur Seite; die Testikelblasen des hinteren Paares sind etwas inniger verschmolzen als die des vorderen Paares.

Samentaschen dick-birnförmig, eng- und kurz-gestielt, fast sitzend.

Fundnotiz: Kapland, Avantuur bei Uniondale; PRIEST leg., D. GUNNING cm.

Bemerkungen: Eine vergleichende Betrachtung der Formen *M. microchaetus*, *M. Braunsi* und *M. decipiens* zeigte, daß sie sich näher stehen als es bisher den Anschein hatte. Ich glaube annehmen zu sollen, daß es sich hier nur um Varietäten handelt, und bezeichne deshalb die früher von mir als selbständige Arten angesehenen Formen jetzt als var. *Braunsi* (MICH.) und var. *decipiens* (MICH.) von *M. microchaetus* (RAPP.). Die Unterschiede zwischen diesen Formen beruhen auf der Erstreckung der Pubertätswälle, der Zahl der Samentaschen und der Dicke des Dissepiments 6/7.

Was den Fundort der typischen Form — als solche betrachte ich das 1886 von BEDDARD untersuchte Stück, sowie die mir vorliegenden von Avantuur — anbetrifft, so beruht meine frühere Angabe „Kapstadt“ [1]) auf einem Irrtum. BEDDARD hat sein Untersuchungsobjekt zwar von einem Kapstädter Herrn zugesandt erhalten, sagt jedoch nicht, daß es auch bei Kapstadt gefunden sei. Wie Dr. PURCELL mir mitteilt, kommen in der Umgegend Kapstadts keine Riesenregenwürmer vor. Bis jetzt müssen wir Avantuur als einzigen genauer anzugebenden Fundort der f. *typica* von *M. microchaetus* ansehen.

Gen. Kynotus Mich.

Kynotus verticillatus (E. Perr.), sp. spur.

1872. *Acanthodrilus verticillatus,* E. PERRIER, Recherches pour servir à l'histoire des Lombriciens terrestres. In: N. Arch. Mus. Paris VIII, p. 92, t. 4, f. 75.
1900. *Kynotus verticillatus,* W. MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Tierreich X, p. 457.

Die Nachuntersuchung des PERRIERschen Originalstückes ergab, daß diese Art tatsächlich der Glossoscoleciden-Gattung *Kynotus* angehört; doch ist das Exemplar trotz anscheinend vollständig ausgebildeter Geschlechtsborsten in geschlechtlicher Beziehung noch so unentwickelt, daß sich eine Identifizierung mit einer anderen, bekannteren Art nicht ermöglichen ließ. Die Anhangs- bezw. Endorgane des männlichen Ausführapparates repräsentieren ein sehr frühes Entwicklungsstadium, so daß sich auf ihre endgültige Gestalt kein Schluß ziehen ließ. Von Samentaschen ist noch keine Spur erkennbar. Nach der Ringelung der Segmente scheint diese Art in die Gruppe von *K. Oswaldi* MICH. und *K. Voeltzkowi* MICH. zu gehören; insofern anscheinend die Segmente 4—12 2-ringlig sind. Die männlichen Poren liegen, falls die Ringelzählung richtig ist, auf dem 16. Segment.

Subfam. Criodrilinae.

Gen. Alma Grube.

Alma eubranchiata n. sp.

Tafel, Fig. 14—16.

Fundnotiz: Belgisch-Kongo, Kuka Munu am linken Ufer des Luburi-Flusses (Flußgebiet des Chiloango), 5° 8′ südl. Br., 12° 37′ östl. Lg.; C. SANDERS leg. 4. I. 10.

[1]) W. MICHAELSEN, Oligochaeta. In: Tierreich X, p. 451.

Zur Untersuchung vorliegend 21 geschlechtsreife Exemplare, darunter 6 vollständige.

Äußeres: Dimensionen der vollständigen Stücke: Länge 340—420 mm, maximale Dicke ca. 8 mm, Segmentzahl ca. 450.

Färbung schmutzig grau bis braun.

Kopf zygolobisch; Kopflappen ziemlich stumpf kegelförmig, an der Spitze gerundet.

Borsten am Vorderkörper ziemlich weit, am Mittel- und Hinterkörper mäßig eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz etwas kleiner als die dorsalmediane, etwas größer als die mittleren lateralen. Am Vorderkörper ungefähr $aa : ab : bc : cd : dd = 8 : 3 : 7 : 3 : 9$, am Mittel- und Hinterkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 5 : 1 : 4 : 1 : 6$.

Körper am Vorderende, am stärksten etwa am 11. und 12. Segment, angeschwollen, gegen das Hinterende allmählich dünner werdend, mit Ausnahme des drehrunden Vorderendes in den Borstenlinien kantig; der Querschnitt bildet im allgemeinen ein Quadrat mit abgestutzten Ecken. Am Hinterende ist der Rücken median rinnenförmig eingesenkt.

After rücken-endständig, ca. 6 der undeutlich gesonderten letzten Segmente dorsal durchschneidend.

Kiemen (Taf., Fig. 14): Die letzten ca. 100 Segmente sind mit Kiemen ausgestattet. Die Kiemen sitzen auf der Rückenseite, medial von der Borstenlinie *d*, jederseits neben der rinnnenförmigen Einsenkung der Rückenmitte. Jedes dieser Segmente trägt ein Paar Kiemen, die anfangs (die vordersten) einfach- und dick-fingerförmig bis fast sackförmig sind, sich aber in der Reihe nach hinten bald komplizierter gestalten, seitliche Auswüchse vortreiben, sich mehrfach gabeln und sich dann schließlich zu echt dendritischen Gebilden ausgestalten. Fig. 14 der Tafel zeigt eine weitest ausgebildete Kieme. Ein dicker, kegelförmiger Stamm trägt an der medialen, der dorsalen Medianlinie zugewendeten Seite einzeilig oder undeutlich und dicht-zweizeilig eine Anzahl (ca. 6) Äste, die in der Reihe von unten nach oben an Größe und Kompliziertheit abnehmen. Die unteren tragen unregelmäßig zweizeilig eine Anzahl von Zweigen, die ihrerseits wieder gegabelt oder mit Auswüchsen versehen sein können. Die an der Medialseite der Äste erster Ordnung stehende Zweigzeile ist in der Regel stärker entwickelt als die lateral an den Ästen stehende; doch kommen viele Unregelmäßigkeiten vor. Bezeichnen wir den Stamm als Achse erster Ordnung, so müssen wir die äußersten Verzweigungen als Achsen vierter Ordnung ansehen. Die Endästchen sind verschieden lang, etwa 2 bis 6 mal so lang wie dick. Die Zahl der Endästchen beträgt bei einer gut ausgebildeten Kieme etwa 40 bis 50.

Gürtel: Bei fast allen mit vollständig ausgebildeten Geschlechtslappen versehenen Stücken fand sich eine Bildung, die ich anfangs für

postmortal, für eine Unregelmäßigkeit der Kontraktion bei der Konservierung, ansah, die ich aber nach genauerer Prüfung trotz ihrer ungewöhnlichen Lage als eine Gürtelbildung ansehen muß. Es handelt sich um eine Körperstrecke, in der die Kantigkeit des Körpers mehr oder weniger, meist fast vollständig, aufgehoben ist, der Körper fast drehrund erscheint, und die Haut ein weißlich-drüsiges Aussehen mit gerader oder schräger, ziemlich unregelmäßiger, die ganzen Segmentlängen überspannender Furchung angenommen hat. Diese Körperstrecke macht ganz den Eindruck einer Gürtelbildung, liegt aber hinter der Mitte des Körpers. Einige genauer ausgezählte Stücke ergaben als ungefähre Lage dieser Region: 225.—268. Segment, 226.—278. Segment, 230.—275. Segment und 247.—295. Segment. Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß die Grenzen dieser Region, wie ja auch die Gürtelgrenzen bei anderen Criodrilinen, sehr undeutlich sind, so daß die genauere Feststellung sehr stark auf subjektivem Ermessen beruht. Auch konnte die Zählung in keinem Fall ganz genau ausgeführt werden, da alle Exemplare wenigstens in kleiner Körperstrecke so stark erweicht waren, daß die Segmentzahl streckenweise nur durch Schätzung annähernd festzustellen war. Es unterliegt für mich keinem Zweifel, daß wir es hier tatsächlich mit einem Gürtel zu tun haben, der bis über die Körpermitte hinaus nach hinten gerückt ist. Eine derartig weit zurückgeschobene Gürtellage wird auch nicht annähernd von einem anderen Oligochäten erreicht. Doch ist zu beachten, daß gerade in der Gattung *Alma* Gürtellagen vorkommen, die in dieser Hinsicht alles bei anderen Gattungen Gefundene übertreffen, fanden sich doch unter *A. Aloysii-Sabaudiae* COGN. Stücke, bei denen der Gürtel bis zum 100. bezw. bis zum 103. Segment nach hinten reicht.

Geschlechtsorgane, sowohl die äußeren wie die inneren, bei den meisten Stücken (bei allen mit Ausnahme eines einzigen) ein Segment weiter hinten liegend als für die Gattung *Alma* bezw. für die Oligochäten überhaupt normal ist, bei dem Ausnahmestück anscheinend (es wurde nur äußerlich untersucht) um 2 Segmente nach hinten verschoben. Es liegt hier wahrscheinlich eine Anomalie vor, die im Begriff ist, eine charakteristische Beschaffenheit der Art zu werden. Ich glaubte anfangs, es hier mit einer nur anscheinenden Verdoppelung des 1. Segments zu tun zu haben, mit einer nur äußerlichen und unwesentlichen Teilung des 1. Segments durch eine intersegmentalfurchenartige Ringelfurche. Eine genauere Untersuchung ergab jedoch, daß der 2. Ringel mit Borsten ausgestattet ist, und daß die weiblichen Poren am 14. borstentragenden Segment, also am 15. Segment nach unserer Zählung, liegen.

Die Geschlechtslappen stehen auf Intersegmentalfurche 19/20 (bei einem Exemplar 20/21) am $^2/_3$19.—$^4/_5$20. ($^2/_3$20.—$^4/_5$21.) Segment. Ihre Basis nimmt also etwas mehr vom hinteren als vom vorderen Seg-

ment ein. Sie stoßen ventralmedian fast aneinander bezw. ganz aneinander, wenn man eine mehr oder weniger erhabene quer-wallförmige Brücke zwischen ihnen als Teil ihrer Basis ansieht. Ihre Basis läßt die Borsten *b* jener beiden Segmente unverändert, während die Borsten *a*, deren Platz von der Basis der Geschlechtslappen mit eingenommen wird, geschwunden sind. Die Geschlechtslappen sind basal verengt, nur wenig breiter als dick, im übrigen lang- und dünn-zungenförmig mit medialwärts eingerollten Seitenrändern. Ein ausgebildeter Geschlechtslappen reicht, an den Vorderkörper des Tieres angebogen, fast bis zum Mund nach vorn; er ist ca. 32 mm lang und im breiteren Teil nach Auseinanderrollung ca. 6 mm breit. Dicht oberhalb der Basis, am proximalen Ende des verbreiterten Teiles, trägt der Geschlechtslappen an der medialen Seite eine dicke Papille, die manchmal von der hier beginnenden Einrollung der Längskanten etwas bedeckt bezw. versteckt wird. Außerdem weist der Geschlechtslappen an der Medialseite in der distalen Hälfte sechs unregelmäßige Längsreihen von winzigen, nur wenig erhabenen Papillen auf, deren jede eine Geschlechtsborste trägt. Ich zählte an einem Geschlechtslappen 28 derartige Papillen mit Geschlechtsborsten. Die Geschlechtsborsten (Taf., Fig. 15 und 16) sind ca. 0,46 mm lang und im Maximum, in der Mitte, ca. 25 μ dick, meist fast gerade gestreckt, seltener etwas gebogen, besonders proximal. Die Mittelpartie der Geschlechtsborste ist zu einem unscharf begrenzten, verhältnismäßig lang gestreckten Nodulus verdickt. Das distale Ende ist drehrund, wenig dünner, aber zu äußerst scharf zugespitzt, mit zahlreichen dicht stehenden, nicht immer ganz regelmäßigen Ringeln ornamentiert; diese Ringel bestehen aus sehr zarten, schlanken, in der Querrichtung aneinander gereihten Zähnchen oder Spitzchen. Während die Geschlechtsborste an den Enden schwach gelblich, fast wasserhell, ist, zeichnet sich die Nodulus-Partie durch eine verschwommene bräunliche Färbung aus.

Die männlichen Poren habe ich an den Geschlechtslappen nicht nachweisen können.

Ein Paar weibliche Poren liegen auf winzigen, aber meist deutlichen Papillen vor den Borsten *b* des 15. Segments (bei dem Ausnahmestück am 16. Segment).

Innere Organisation: Dissepiment 7/8—17/18 verdickt, die mittleren derselben mäßig stark.

Darm: Ein Muskelmagen ist nicht vorhanden.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 13. Segment.

Nephridialsystem meganephridisch.

Männliche Geschlechtsorgane: Zwei Paar große Samentrichter frei im 11. und 12. Segment. Vier Paar gedrängt traubige Samensäcke von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 10. und 12. bezw. von Dis-

sepiment 11/12 und 12/13 in das 11. und 13. Segment hineinragend. Die Samensäcke der beiden vorderen Paare im 10. und 11. Segment sind klein, die der beiden hinteren Paare im 12. und 13. Segment sind groß.

Weibliche Geschlechtsorgane: Ein Paar große Ovarien von Dissepiment 13/14 in das 14. Segment hineinragend. Die Ovarien bilden ein dickes, eng- und breit-geschlängeltes Band, das mesenteriumartig an das Dissepiment 13/14 angeheftet ist. Ein Paar große, dicht gefältelte, rosettenförmige Eitrichter an Dissepiment 14/15 im 14. Segment. Eileiter ziemlich lang und dick, gerade gestreckt, am 15. Segment ausmündend.

Samentaschen scheinen zu fehlen.

Bemerkungen: *Alma eubranchiata* steht der ebenfalls mit Kiemen ausgestatteten *A. nilotica* GRUBE vom unteren Nil nahe. Sie unterscheidet sich von dieser hauptsächlich durch die Gestalt der Geschlechtsborsten, die bei *A. nilotica* lanzettförmig, abgeplattet sind, und durch die üppigere, dendritische Ausbildung der Kiemen. Bei *A. nilotica* sind die Kiemen, wie eine Nachprüfung des Materials von Bedraschin ergab, in der Regel lang fingerförmig, nur an der Basis miteinander verwachsen. Nur ganz vereinzelt findet man deutlich gegabelte Kiemen. Der Unterschied in der Gestaltung der Kiemen ist also nicht ganz prinzipiell, sondern nur graduell. In der allgemeinen Gestaltung der Geschlechtslappen gleichen sich beide Arten. Auf die abweichende, anscheinend abnorme Stellung der Geschlechtslappen, wie der übrigen Geschlechtsorgane bei *A. eubranchiata* ist wohl kein bedeutendes Gewicht zu legen.

Fam. Lumbricidae.

Gen. Helodrilus Hoffmstr.

Helodrilus (Eisenia) venetus (Rosa) var. Kervillei n. var.

Fundnotiz: Syrien, Djebel Kasioun bei Damos am Anti-Libanon, unter Steinen; H. GADEAU DE KERVILLE leg.

Äußeres: Dimensionen des vollständigen Stückes: Länge 90 mm, Dicke 5 mm, Segmentzahl 122.

Färbung hellgrau; pigmentlos.

Kopf?

Borsten am Vorder- und Mittelkörper ziemlich weit gepaart, die dorsalen etwas weiter als die ventralen (am Mittelkörper ungefähr $aa : ab : bc : cd = 18 : 7 : 12 : 8$). Am Hinterkörper verengen sich die Paare etwas (am Hinterkörper ungefähr $aa : ab : bc : cd = 17 : 5 : 8 : 6$); dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich $^1/_3$ des Körperumfanges ($dd =$ ca. $^1/_3\ u$).

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 5/6.

Gürtel sattelförmig, am 25.—34. Segment (= 12).

Pubertätswälle am 30.—31. Segment.

Männliche Poren lange Querschlitze auf großen, stark erhabenen queren Papillen, deren laterale Partie sich nach vorn und hinten in je einen auf das 14. bezw. 16. Segment übertretenden Wall fortsetzt. Diese im ganzen die Segmente 14—16 überspannenden Wälle sind lateral ziemlich scharf begrenzt, und zwar bogenförmig, lateral konvex. Medial gehen sie in eine drüsige Modifikation der Haut über, die die ganze Bauchseite der Segmente 14—16 zwischen ihnen einnimmt.

Samentaschenporen 2 Paar, auf Intersegmentalfurche 9/10 und 10/11 ziemlich dicht neben der dorsalen Medianlinie.

Innere Organisation: Samensäcke 4 Paar, im 9.—12. Segment, die des 9. und 10. Segments klein, die des 11. und 12. Segmentes groß.

Helodrilus (Dendrobaena) semiticus (Rosa) var. Kervillei n. var.

Fundnotiz: Syrien, Berze am Anti-Libanon; H. GADEAU DE KERVILLE leg.

Vorliegend ein Exemplar.

Äußeres: Dimensionen: Länge 50 mm, Dicke 3—3½ mm, Segmentzahl 104.

Färbung, Borstenanordnung, Rückenporen, Gürtel, männliche Poren und Samentaschenporen wie bei der typischen Form.

Pubertätswälle breit, seitlich wenig vorragend, glatt, nicht von den Intersegmentalfurchen durchschnitten, am ⅓30.—⅔33. Segment.

Die Borsten *a* und *b* des 12. und 13. Segments stehen auf queren Papillen.

Innere Organisation: 4 Paar Samensäcke im 9.—12. Segment, die des 10. Segments kaum kleiner als die des 11., die des 9. Segments etwas größer, die des 12. Segments beträchtlich größer.

Im übrigen wie die typische Form.

Bemerkungen: Diese Varietät unterscheidet sich von der typischen Form hauptsächlich durch das Vorhandensein von Samensäcken im 10. Segment.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Eodrilus queenslandicus* n. sp., Samentasche; $^{20}/_{1}$.
„ 2. „ „ „ „ distales Ende einer Penialborste; $^{160}/_{1}$.
„ 3. „ „ „ „ distales Ende einer Geschlechtsborste; $^{160}/_{1}$.
„ 4. *Microscolex Collislupi* n. sp., Samentasche nach Aufhellung; $^{56}/_{1}$.
„ 5. *Chilota Fehlandti* MICH., Samentasche nach Aufhellung; $^{24}/_{1}$.
„ 6. „ „ „ distales Ende einer Penialborste; $^{360}/_{1}$.
„ 7. *Woodwardia javanica* n. sp., Samentasche nach Aufhellung; $^{20}/_{1}$.
„ 8. „ „ „ „ Stück einer Penialborste; $^{1200}/_{1}$.
„ 9. *Notoscolex brancasteriensis* n. sp., Samentasche nach Aufhellung; $^{40}/_{1}$.
„ 10. *Dichogaster Paeßleri* n. sp., distales Ende einer Penialborste; $^{800}/_{1}$.
„ 11. „ „ „ „ Samentasche; $^{24}/_{1}$.
„ 12. *Dichogaster scherbroensis* n. sp., Samentasche; $^{40}/_{1}$.
„ 13. „ „ „ „ distales Ende einer Penialborste; $^{240}/_{1}$.
„ 14. *Alma eubranchiata* n. sp., Kieme; $^{20}/_{1}$.
„ 15. „ „ „ „ Geschlechtsborste; $^{56}/_{1}$.
„ 16. „ „ „ „ distales Ende einer Geschlechtsborste; $^{400}/_{1}$.
„ 17. *Pygmaeodrilus arausionensis* n. sp., Samentasche; $^{50}/_{1}$.
„ 18. *Platydrilus inermis* n. sp., Gürtelregion von der Ventralseite; $^{12}/_{1}$.
„ 19. *Stuhlmannia Sandersi* n. sp., ganze Penialborste, *a* distales Ende einer anderen; $^{16}/_{1}$.
„ 20. „ „ „ „ Vorderkörper von der Seite; $^{10}/_{1}$.
„ 21. *Eminoscolex congicus* n. sp., weiblicher Geschlechtsapparat; $^{12}/_{1}$.

Die obere Decke der Ovarial-Eitrichterblase ist an der linksseitigen Hälfte abgehoben worden, um die von dieser Blase umschlossenen Organe zur Anschauung zu bringen.

ds = Dissepiment 12/13, *el* = Eileiter, *es* = Eiersack, *et* = geschlossener Eitrichter, *oeb* = Ovarial-Eitrichterblase, *ov* = Ovarium, *sk* = Samenkämmerchen, *st* = Samentaschen-Ampulle, *sta* = Samentaschen-Atrium.

„ 22. *Büttneriodrilus mayiliensis* n. sp., weiblicher Geschlechtsapparat; $^{15}/_{1}$.

cs = unpaariger zölomatischer Schlauch oder Sack, *el* = Eileiter, *es* = Eiersack, *et* = geschlossener Eitrichter, *os* = Ovarialschlauch, *ov* = Ovarium, *sk* = Samenkämmerchen, *st* = Samentaschen-Ampulle, *sta* = Samentaschen-Atrium, *vg* = Verbindungsschlauch zwischen Eitrichter-Apparat und Samentasche.

Fig. 23. *Büttneriodrilus mayiliensis* n. sp., distales Ende einer Penialborste; $^{45}/_{1}$.

„ 24. *Beddardiella Dalzieli* n. sp., hintere männliche Geschlechtsorgane und Samentasche nach Freilegung von oben gesehen; $^{4}/_{1}$.

bp = Bursa propulsoria, *cs* = zölomatischer Sack, *kt* = Kopulationstasche, *pr* = Euprostaten, *st* = Samentasche.

„ 25. „ „ „ „ linksseitige hintere männliche Geschlechtsorgane und Samentasche durch einen Hauptsagittalschnitt zur Anschauung gebracht; $^{4}/_{1}$.

bp = Bursa propulsoria, *cs* = zölomatischer Sack, *ez* mutmaßlich = Eizellen, *kt* = Kopulationstasche, *ktp* = Kopulationstaschen-Porus, *lw* = Leibeswand, *pr* = Euprostata, *sph* = Spermatophore, *st* = Samentasche, *stp* = Samentaschen-Porus, ♂ = männlicher Porus, römische Ziffern = Segmentnummern.

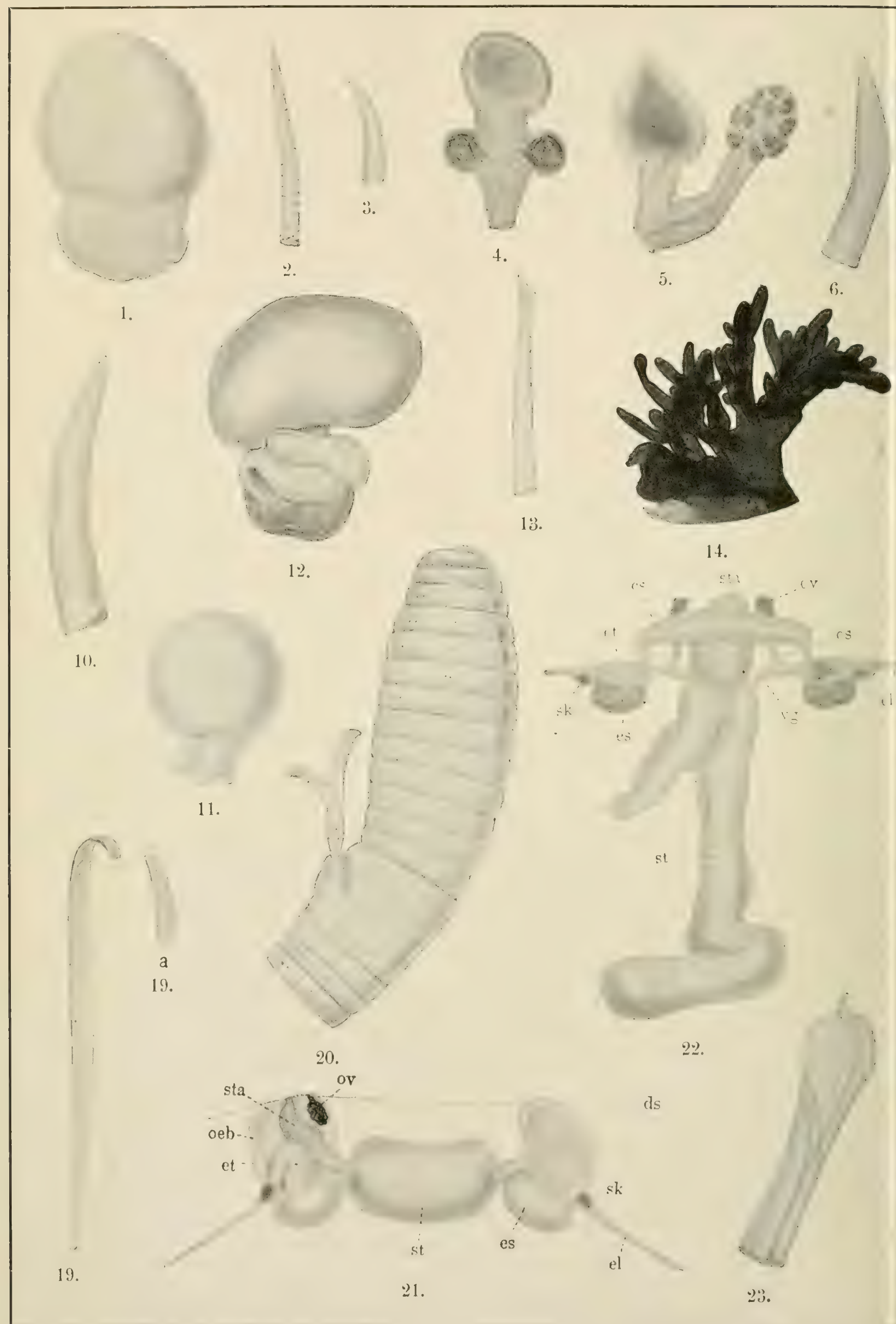
„ 26. „ „ „ „ Vorderkörper von der Ventralseite; $^{2}/_{1}$.

ktp = Kopulationstaschen-Porus, *stp* = Samentaschen-Porus, ♂ = männlicher Porus, ♀ = weibliche Poren.

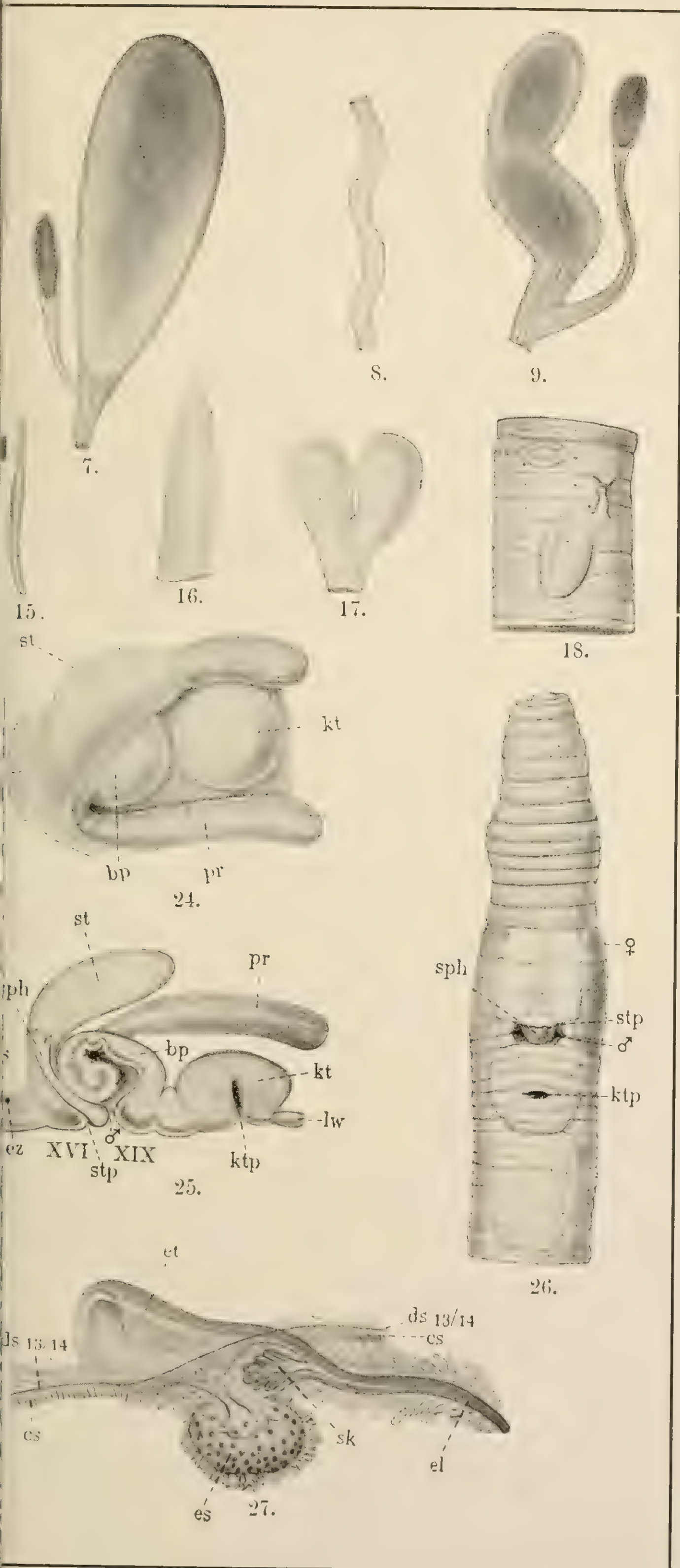
„ 27. „ „ „ „ weiblicher Ausführapparat; $^{20}/_{1}$.

cs = zölomatischer Sack, *ds 13/14* = Dissepiment 13/14, *el* = Eileiter, *es* = Eiersack, *et* = Eitrichter, *sk* = Samenkämmerchen.

Eingegangen am 1. Juni 1910.



W. MICHAELSEN gez.


7.
8.
9.
15.
16.
17.
18.
st
kt
bp
pr
24.
st
pr
ph
bp
kt
lw
ez
XVI
♂
XIX
stp
ktp
25.
sph
♀
stp
♂
ktp
26.
et
ds 13/14
cs
ds 13/14
cs
sk
el
es
27.



W. MICHAELSEN gez.



1.



10.



19.

Versuch einer Monographie der amerikanischen Eutermes-Arten.

Von Dr. ***Nils Holmgren,***
Dozent der Zoologie an der Universität Stockholm.

Mit 78 Figuren im Text und einer Kartenskizze.

Vorwort.

Wenn man die geographische Verbreitung der Termiten nach der Literatur studiert, erscheint es auffallend, daß für einige Arten außerordentlich große Verbreitungsgebiete angegeben werden. Ich erinnere in dieser Hinsicht an die Verbreitung von *Termes bellicosus*, der nach SJÖSTEDT von Natal im Süden bis Abessinien im Norden, also fast über ganz Afrika verbreitet ist, oder von *T. natalensis*, welcher eine nahezu ähnliche Verbreitung besitzen soll. Unter den amerikanischen Termiten gibt es gleichfalls Formen mit einer angeblich so großen Verbreitung, in der Gattung *Eutermes* z. B. *E. Rippertii* und *E. arenarius* mit Subspezies. *E. Rippertii* kommt nach DESNEUX in Brasilien, Argentinien, Paraguay und Ecuador vor, während ich als *E. Rippertii* bezettelte Stücke aus Guayana, Zentralamerika und dem westindischen Archipel gesehen habe. *E. arenarius* wird von Argentinien, Paraguay und Brasilien angegeben, mir liegen derartig bestimmte Formen sogar von den Bahamas vor. Diese großen Verbreitungen schienen mir seit langem verdächtig und ich fragte mich, ob diese Arten nicht vielleicht Kollektivarten wären, die bei vertiefterem Studium in eine Reihe von Arten mit geringeren Verbreitungsgebieten zerfallen würden. Es ist klar, daß der Tiergeographie wenig mit den Verbreitungsgebieten von Kollektivarten gedient sein kann; auch biologisch bieten letztere wenig Interesse. Da nun die Gattung *Eutermes* solche Kollektivarten zu enthalten schien, glaubte ich, eine genauere Durcharbeitung dieser Gattung vornehmen zu sollen. Die hier vorliegende Abhandlung faßt die erzielten Resultate kurz zusammen.

Die Anregung und die Möglichkeit zur Ausführung der Aufgabe in diesem Umfange wurde mir in erster Linie gegeben durch die ziemlich reiche Sammlung amerikanischer Termiten des Hamburger Museums, die mir zur Bestimmung anvertraut wurde. Schon beim Studium dieser Sammlung stieß ich auf ganz erhebliche Schwierigkeiten, die nur durch eine vollständige Revision der Gattung *Eutermes* zu beseitigen waren, wie ich mich bald überzeugte.

Außerdem stand mir dann noch Material zur Verfügung, welches ich selbst 1904—1905 in Bolivien und Peru gesammelt habe[1]), ferner solches von den Herren Professor F. SILVESTRI (Portici), J. DESNEUX (Bruxelles), Pater E. WASMANN (Luxemburg), Dr. NATHAN BANKS (Washington) und Dr. J. FEYTAUD (Bordeaux), wie von den Museen in Berlin, Greifswald, Wien, Paris und Stockholm. Allen Herren und Museen, welche mich durch Darleihen von Material erfreuten, sage ich hiermit meinen verbindlichsten Dank.

---

[1]) HOLMGREN, N. — Studien über südamerikanische Termiten, in: Zool. Jahrbücher (Spengel). Abt. f. System., Geogr. u. Biol. d. Tiere. XXIII, 5. Jena 1906, p. 521—676.

Einleitung.

Die Gattung *Eutermes* s. str. ist unter allen Termitengattungen die artenreichste. Sie kommt bekanntlich in allen tropischen und subtropischen Weltteilen vor und besitzt überall eine ganze Reihe von Arten. Besonders gilt dies für das Auftreten dieser Gattung in Indien und Südamerika. Oft sind die Arten miteinander so nahe verwandt, daß ihre Artberechtigung angezweifelt werden kann. Die südamerikanischen Arten von *Eutermes* bieten gute Beispiele dafür, wie jedermann weiß, der sich eingehender damit beschäftigt hat. Namentlich die beiden Gruppen *E. Rippertii* und *E. arenarius*, wie sie SILVESTRI aufgefaßt hat, enthalten eine Reihe von Formen, deren Artwert wohl noch nicht sichergestellt ist. Sie treten nämlich in Formen auf, welche einander so durchaus ähnlich sind, daß sie nicht mit Sicherheit voneinander zu unterscheiden sind. Ein Antennenglied mehr oder minder, einige Borsten, etwas dichtere Behaarung, ein wenig abweichende Größe — das sind einige der Verhältnisse, welche der *Eutermes*-Forscher zu verwenden genötigt ist, um den Formenunterschied zu begründen. Da aber die Termiten in solchen Punkten individuell zu variieren scheinen, so werden hiernach die Grenzen zwischen den verschiedenen Formen sehr schwer festzustellen sein. SILVESTRI hat dabei den Ausweg gefunden, eine Reihe von Subspezies zu beschreiben, welche er den Arten *E. Rippertii* (RAMB.) WASM. und *arenarius* (BATES) SILV. zuteilt. Eine solche Methode scheint vorläufig berechtigt zu sein, aber sie beruht auf einer willkürlichen Auffassung des Artbegriffes; dies ist ja nicht merkwürdig, da der Artbegriff überhaupt zu einer willkürlichen Auffassung führt. Die artunterscheidenden Charaktere wechseln für jede Gattung. Sind sie gut, so haben wir „gute Arten“, sind sie hingegen geringwertig, so werden auch die Arten „weniger gut“. Je nachdem man einen Charakter als „Hauptcharakter“ annimmt oder ihn als weniger bedeutsam auffaßt, wird die Begrenzung der Arten die eine oder andere. Je weniger scharf die Unterschiede der Formen sind, umso schwieriger ist es natürlich, die Grenzen zwischen ihnen zu ziehen, und umso größer wird der Spielraum der Willkürlichkeit. Dies gilt nun in besonderem Grade von den *Eutermes*-Arten der *Rippertii*- und *Arenarius*-Gruppe. Schon in den beiden Gruppenbezeichnungen liegt die

Willkürlichkeit offen zutage, denn es ist nicht möglich, diese Gruppen voneinander abzugrenzen und klar zu definieren. Gehen wir aber zu den „Subspezies“ und „Varietäten“ über, so werden die Mißverhältnisse noch deutlicher. Warum ist z. B. *E. arenarius proximus* SILV. nicht ein *Rippertii?* Warum ist *E. arenarius pluriarticulatus var.* SILV. ein *arenarius* und nicht ein *Rippertii?* Warum gehört nicht ganz einfach *E. arenarius* SILV. der *Rippertii*-Gruppe an, usw.? *E. Rippertii macrocephalus* SILV. ist von *E. Rippertii* mehr verschieden als *E. arenarius.* Warum ist *E. Rippertii macrocephalus* nicht eine ebenso gute Art wie *E. arenarius?* Die Willkür in der Artbestimmung der Gattung *Eutermes* beruht offenbar auf dem willkürlichen Artbegriff selbst, der besonders in formenreichen Gattungen hervortritt. Für solche Gattungen wenigstens muß der Artbegriff so definiert werden, daß die Willkür eine möglichst geringe Rolle spielen kann. Der Artbegriff, welchen ich für meine *Eutermes*-Studien benutzt habe, ist der folgende:

Zu einer Art gehören jene Formen, welche ein und demselben Variationsgebiete angehören und außerdem morphologisch übereinstimmen. Eine Art kann somit durch eine Variationskurve graphisch dargestellt werden. Zwei Formen, welche zu zwei verschiedenen Variationsgebieten gehören, sind zwei Arten, sie mögen einander so ähnlich sein, wie sie wollen. Ausgeschlossen ist jedoch nicht, daß zwei Arten demselben Variationsgebiete angehören und dennoch Verschiedenheiten aufweisen. Dann sind sie natürlich auch zwei Arten, aber mit ähnlicher Variation. Zwei Variationsgebiete können übereinander greifen und dann sind die gemeinsamen Individuen der beiden Kurven nicht mehr statistisch voneinander unterscheidbar. Sie gehören aber zu zwei Variationsgebieten und sind somit zwei Arten. Um die benachbarten Individuen von zwei solchen Arten zu unterscheiden, muß man sich anderer Eigenschaften als der Natur der Variationskurve bedienen.

Im allgemeinen ist eine Art durch die Variation einer ihrer Eigenschaften genügend charakterisiert, z. B. durch die Variation der Kopflänge. Sollten aber die Variationskurven der Kopflänge von zwei Formen zusammenfallen, so ist es deshalb doch noch nicht sogleich gesagt, daß nur eine Art vorliegt. Es können vielmehr zwei Arten vorhanden sein, welche betreffs der Kopflänge ähnlich variieren. Dann muß eine andere Eigenschaft untersucht werden, z. B. die Breite des Kopfes usw. Stimmt diese neue Variationskurve für die beiden Formen überein, so gehören sie wahrscheinlich zu derselben Art, wenn sonst keine konstanten oder beinahe konstanten morphologischen Unterschiede vorhanden sind.

Dies ist nun eine sehr umständliche Methode, welche nur dann notwendig ist, wenn alle anderen Methoden nicht zum Ziele führen. Für solche Formen, welche durch morphologische Charaktere gut getrennt

sind, ist es ja nicht notwendig, die Variationskurven zu konstruieren. Für Formen aber, welche einander sehr ähnlich sind und bei welchen man nicht weiß, welchen Wert man den Merkmalen zuerteilen soll, ist diese Methode die einzige, welche zu einer rationellen Arteinteilung führt. *Eutermes* ist nun eine Gattung, bei welcher die fragliche statistische Methode gut motiviert ist. Wenn man z. B. nach der gewöhnlichen entomologischen Methode die amerikanischen *Eutermes*-Formen zusammenstellt, so bilden sie eine vollständige Reihe von den kleinsten bis zu den größten, und man kann nicht mit Sicherheit sagen, wo die eine Art endet und die andere beginnt. Nur mit statistischen Methoden kommt man zu einer Möglichkeit, die Arten voneinander zu trennen und zu definieren. Die *Eutermes*-Arten von Südamerika gelten als sehr variabel, besonders SILVESTRI hat mehrere Varietäten beschrieben. Ich kann jedoch diese Auffassung nicht teilen, sondern muß sogar sagen, daß die südamerikanischen *Eutermes*-Arten verhältnismäßig wenig variieren, was ich unten auch für die Länge und Breite des Kopfes der Soldaten zeigen werde. Nun gelten aber die Soldaten als diejenigen Individuen der Gemeinde, welche die Artcharaktere am besten zeigen. Deshalb habe ich mich hier auf die Variationen derselben beschränkt.

Die Termiten sind für Variationsstudien sehr günstig und dies gilt besonders von ihren geschlechtslosen Ständen. Hier sind nämlich mehrere Fehlerquellen schon a priori ausgeschlossen. Da die Termiten einer Gemeinde in der Regel von derselben Königin stammen, so sind sie alle Geschwister. Dadurch werden die Fehlerquellen eliminiert, welche aus ungleicher Herkunft entspringen könnten. Sind sie geschlechtslos, so kommt ungleiches Geschlecht für unsere Variationskurven nicht in Betracht. Da sie ferner in demselben Nest aufgewachsen sind, so waren ihre Lebensbedingungen wahrscheinlich ziemlich genau dieselben. Weil nun unter den *Eutermes*-Arten Inzucht wahrscheinlich eine große Rolle spielt, so dürften die verschiedenen Gemeinden einer Art sich lange rein erhalten. Unter solchen Umständen wäre a priori zu erwarten, daß die Variationen gering wären oder sogar ganz fehlten. Die Soldatenlarven werden aber von den Arbeitern gefüttert und darin liegt eine Variationsursache, indem einige reichlicheres Futter als andere erhalten und deshalb kräftiger und größer werden. Wahrscheinlich sind die quantitativen Variationen auf diese Ursache zurückzuführen. Bemerkenswert ist nun, daß eben quantitative Variationen allgemein vorkommen, während qualitative zu den Ausnahmen gehören.

SILVESTRI hat von den *Eutermes*-Arten Varietäten beschrieben, welche von der Hauptform erheblich abweichen. Solche Varietäten habe ich nie in ein und demselben Neste angetroffen. SILVESTRI gibt nicht ausdrücklich an, ob diese „Varietäten“ zusammen mit der Hauptart vorkommen,

was meiner Meinung nach hier ein Kriterium für eine Varietät sein muß. Stammen die Hauptart und die „Varietäten" aus verschiedenen Gemeinden, von denen einige nur solche „Varietäten" enthalten, so liegen hier offenbar keine Varietäten, sondern selbständige Arten oder Rassen vor. Dies ist z. B. der Fall bei *E. Rippertii var.* mit zwei Soldaten, bei *E. arenarius proximus var.* α und β, bei *E. arenarius fulviceps var.* und anderen.

Wenn man will, kann man diese meine Arten als Rassen bezeichnen. Dann aber muß man nach der Hauptart fragen und eine solche kann nicht angegeben werden. Sind meine Arten auch „kleine Arten", so müssen sie doch so lange als Arten gelten, bis sie rationell gruppiert werden können. Dann und nur dann ist die Bezeichnung Rasse oder Subspezies gut motiviert.

Die Variabilität der Soldaten wurde studiert, indem ich unter dem Mikroskop Messungen vornahm. Gemessen wurden die Länge und die Breite des Kopfes, mit einer Genauigkeit von $^1/_{100}$ mm[1]. Der Kopf wurde dabei so orientiert, daß die Spitze der Nase und der Scheitel in Horizontalebene lagen. Von Arten, wo reichliches Material vorhanden war, wurden höchstens 130 Exemplare gemessen, sonst alle Individuen. Für diejenigen Arten, welche stark vertreten waren, konnte ich sowohl die untere und die obere Grenze wie auch das Frequenzmaximum genau bestimmen; wenn hingegen nur ein geringeres Material vorlag, konnten zwar die Variationsgrenzen natürlich nicht sicher bestimmt werden, aber das Frequenzmaximum war doch annähernd festzustellen. Der wahrscheinliche Fehler bei Bestimmung des Frequenzmaximums ist ja viel weniger von der Anzahl der gemessenen Individuen abhängig, als dies bei den Variationsgrenzen der Fall ist. Schon bei Messung von 10—15 Individuen tritt das Maximum öfters deutlich hervor, während die Grenzen kaum bei 100 Individuen ersichtlich sind.

Nachdem die Messungen ausgeführt waren, wurden die Individuen auf Größenklassen verteilt. Der Klassenspielraum wurde zu 0,05 mm, sowohl für die Länge wie für die Breite des Kopfes, bestimmt. Da die Länge des Kopfes größer ist als die Breite, so kommt auf jede Länge in der Regel eine größere Anzahl von Klassen als auf die Breite. Die Zahl der Klassen variiert für die Länge von 5—17[2].

Ein Teil der gefundenen Längen- und Breitenkurven ist in **Figur** 1 wiedergegeben.

Ehe ich auf den speziellen Teil meiner Untersuchung eingehe, werde ich einige Variationskurven näher analysieren. Für diesen Zweck habe

[1]) Die Messungsfehler sind, wie ich bei wiederholtem Messen eines Individuums bestimmen konnte, so gering, daß sie vernachlässigt werden können.

[2]) Im letzten Fall kommen zwei Soldatenformen vor.

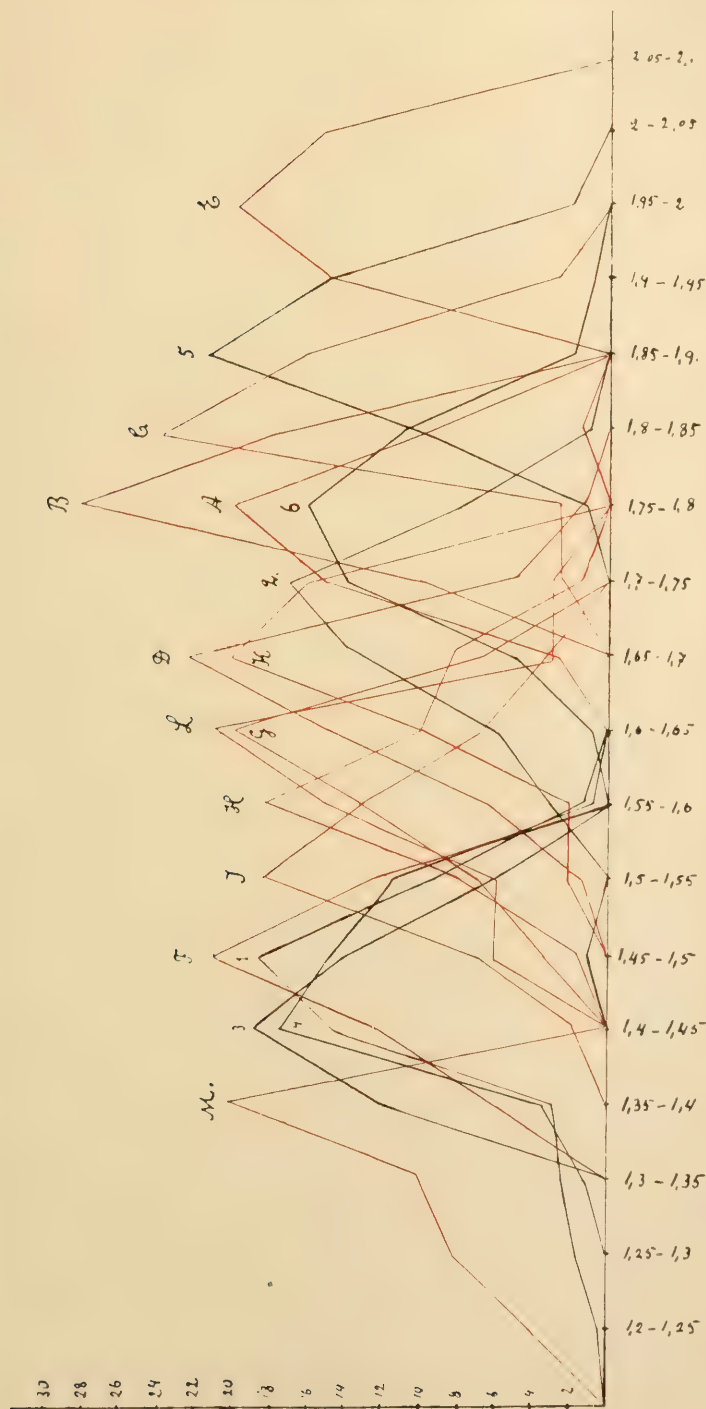


Fig. 1. a) Die Variation der Kopflänge von:

A. *Eutermes Guayanae* n. sp.	G. *Eutermes tuichensis* n. sp.	1. *Eutermes minimus* HOLMGR.
B. „ *grandis* n. sp.	H. „ *Sanchezi* n. sp.	2. „ *tambopatensis* n. sp.
C. „ *13-articulatus* n. sp.	J. „ *chaquimayensis* HOLMGR.	3. „ *mojosensis* n. sp.
D. „ *obscurus* HOLMGR.	K. „ *peruanus* n. spr.	4. „ *haitiensis* n. sp.
E. „ *maximus* n. sp.	L. „ *insularis* n. sp.	5. „ *major* HOLMGR.
F. „ *bolivianus* n. sp.	M. „ *Klinckowstroemi* n. sp.	6. „ *surinamensis* n. sp.

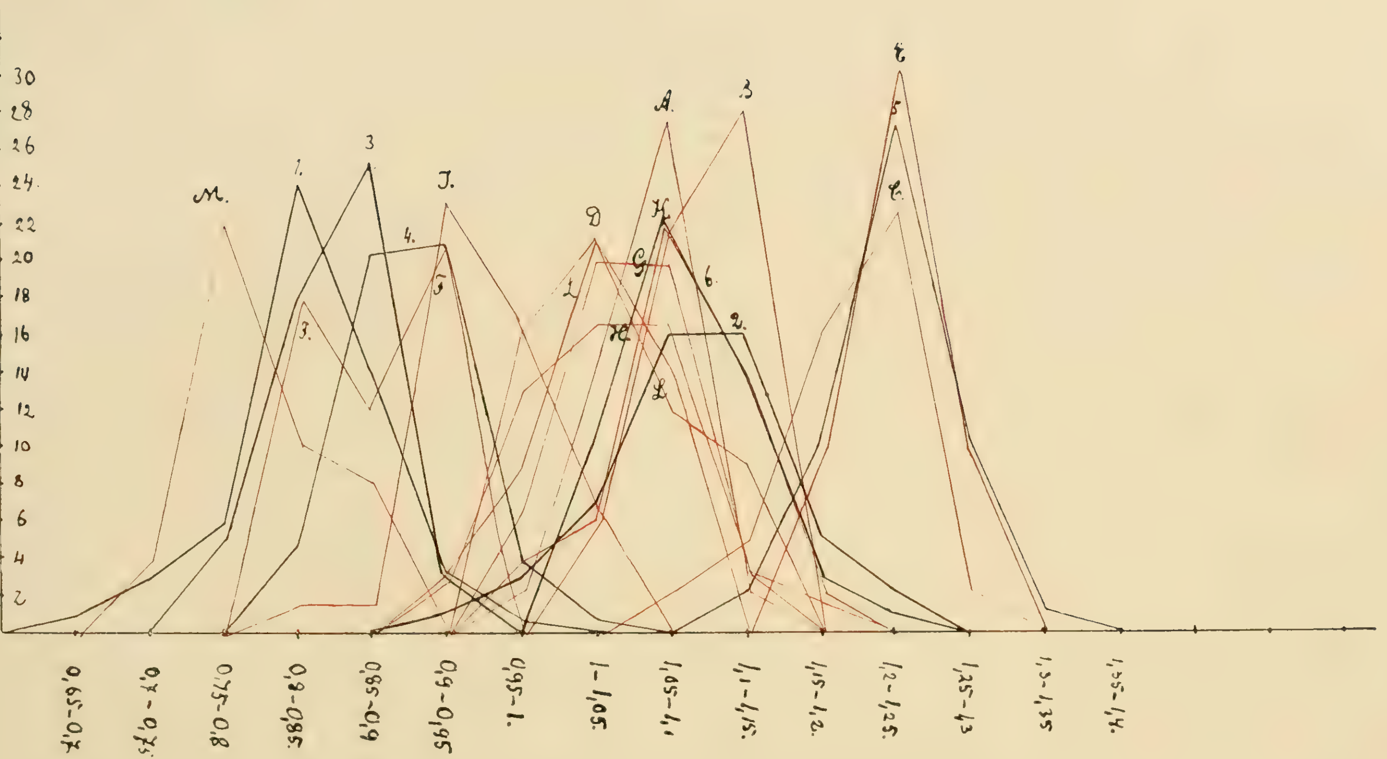


Fig. 1. b) Die Variation der Kopfbreite von denselben Arten.

Die rot gezeichneten Kurven sind auf weniger als 50 Individuen, die schwarz gezeichneten auf mehr begründet worden. Alle sind sie auf 50 Individuen reduziert.

ich sieben Kurvenpaare gewählt, welche auf 50—130 Individuen begründet sind. Dies geschah zu drei Zwecken: 1. um darzulegen, ob das benutzte Material hinreichend groß ist, die Variation der Arten widerzuspiegeln; 2. um zu untersuchen, ob die Termitensoldaten den gewöhnlichen Variationsgesetzen folgen, und 3. um etwa den Formbildungsprozeß der Soldaten zu studieren. Ich fasse diese Untersuchungen in einem allgemeinen Teile zusammen.

Allgemeiner Teil.

Die Variabilität von Eutermes.

Die Konstruktion der Kurven, welche ich angewandt habe, ist die gewöhnliche. Auf der Ordinatenachse des rechtwinkligen Koordinatensystems sind die Größenklassen, parallel zur Abszissenachse ist die Anzahl der Individuen abgetragen. Die Punkte, welche so erhalten wurden, sind durch gerade Linien verbunden.

Die in dieser Weise erhaltenen Polygone spiegeln die Variation der Arten wider. Will man nun die Unebenheiten der Polygone ausgleichen, so erhält man die Variationskurve der Art, aber ich ziehe es vor, die Kurven der Polygone beizubehalten, da das Ausgleichen derselben mathematische Berechnungen voraussetzt, welche ich nur unvollständig beherrsche.

Bei den *Eutermes*-Arten kommen vier Formen von Variationskurven vor, nämlich normal-binomiale, hyperbinomiale, schiefe und zwei- bis dreigipfelige Kurven.

Normal-binomial sind im allgemeinen die Kurven, wenn sie symmetrisch um das Maximum verteilt sind und dies Maximum außerdem nahe dem Durchschnitt des Materiales liegt oder mit ihm zusammenfällt.

Hyperbinomial sind solche Kurven, deren Maximum viel höher liegt als das Maximum der entsprechenden theoretischen binomialen Kurven.

Schief sind solche Kurven, deren Maximum nach der einen oder anderen Seite vom Durchschnitt verlagert ist. Das Maximum und der Durchschnitt der Kurve sind voneinander entfernt. Die Schiefheit ist positiv, wenn der Durchschnitt größer ist als das Maximum, negativ, wenn er kleiner ist.

Zwei- (oder drei-) gipfelige Kurven kommen bei Arten mit zwei (oder

drei) Soldatenklassen vor. Falsch-mehrgipfelige Kurven treten oft auf, wenn das Material zu gering war. In solchen Fällen ist es aber leicht zu konstatieren, daß die Kurve falsch ist, indem man nur die Grenzen der Klassen mit Beibehaltung des Klassenspielraumes verändert. Dann schwindet gewöhnlich die mehrgipfelige Kurve und eine eingipfelige entsteht. Falsch-mehrgipfelige Kurven entstehen auch, wenn man sein Material zu sehr verteilt, wobei oft falsche Gipfel auftreten, welche jedoch durch Vergrößerung des Materials schwinden. (Über diese Verhältnisse siehe DAVENPORT, Statistical Methods. New York. 1904.)

Normale Variationskurven.

Normale Variationskurven kommen bei *Eutermes* vor. Sie sind jedoch nicht so allgemein, wie man a priori erwarten würde. Wenn man aber die Variation von *Eutermes* besser kennen lernen wird, dürfte es sich herausstellen, daß sie viel allgemeiner sind, als meine Erfahrung lehrt.

Als Beispiel der normalen Variation bei den *Eutermes*-Soldaten wähle ich *Eutermes major* HOLMGR.

Eutermes major Holmgr.

Die Länge des Kopfes der Soldaten variiert hier zwischen 1,75 und 2 mm, die Breite wechselt zwischen 1,1 und 1,35 mm.

Die Variationsamplitude ist somit für beide Maße als sehr gering zu bezeichnen.

Längenvariation: Die Messungen von 100 Individuen ergaben für die Länge folgende Frequenzen:

1,75		1,8		1,85		1,9		1,95		2.
	3		20		43		30		4	

oder wenn wir sie auf die Mittelpunkte der Klassen beziehen:

1,775	1,825	1,875	1,925	1,975
3	20	43	30	4

Den Durchschnitt der Zahlenreihe erhalten wir, wenn wir jeden Klassenwert mit seiner Frequenzzahl multiplizieren, dann die so erhaltenen Zahlen summieren und mit der Individuensumme (100) dividieren.

$$\frac{3 \times 1,775 + 20 \times 1,825 + 43 \times 1,875 + 30 \times 1,925 + 4 \times 1,975}{100} = 1,88 \text{ mm.}^{1)}$$

Der wahrscheinliche Fehler beträgt $\pm$ 0,0029... und kann vernachlässigt werden.

[1]) Eine einfachere Methode ist bei DAVENPORT angegeben.

Der Durchschnitt liegt also bei 1,88 mm, nahe der Mitte der Größenklasse, welche das Frequenzmaximum enthält.

Die Mittelabweichung (σ) der Individuen kann nun berechnet werden, indem man die Formel $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma p v^2}{n}}$ benutzt. In dieser Formel ist p die Anzahl der Individuen in jeder Klasse, v die Abweichung der Klassenmitte vom Durchschnitt und n die Gesamtzahl der gemessenen Individuen.

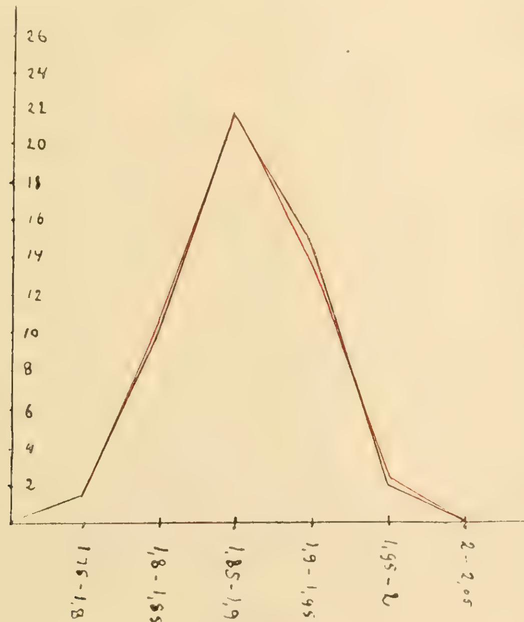


Fig. 2.
Eutermes major. Kurve der Kopflänge (auf 50 Indiv. reduziert).
Schwarz: gefundene Kurve. Rot: berechnete Kurve.

Σpv^2 ist demnach die Summe der Quadrate der Klassenabweichungen multipliziert mit der Frequenzzahl der betreffenden Klassen.

Für unseren Fall ergibt sich als Resultat dieser Berechnung: $\sigma = \pm 0{,}044$.

Nun fragt es sich, wie die normale Kurve aussieht, welche dieselbe Individuenzahl (100) enthält, denselben Durchschnitt und die gleiche Mittelabweichung aufweist. Stimmt diese theoretische Kurve mit der gefundenen überein, so können wir sicher sein, daß 1. *Eutermes major* HOLMGR. nach normalen Variationsgesetzen variiert und daß 2. unser Material hinreichend groß gewesen ist, um die Variation gut widerzuspiegeln.

Die theoretischen Zahlen, welche die normale Kurve bestimmen, lassen sich mit Hilfe der Tabelle IV von DAVENPORT (p. 119) finden.

Diese Berechnung ergibt folgende Zahlen: 3,38 21,31 42,53 27,16 5,22 oder nach Abrundung: 3 21 43 27 5, welche die theoretische Kurve repräsentieren.

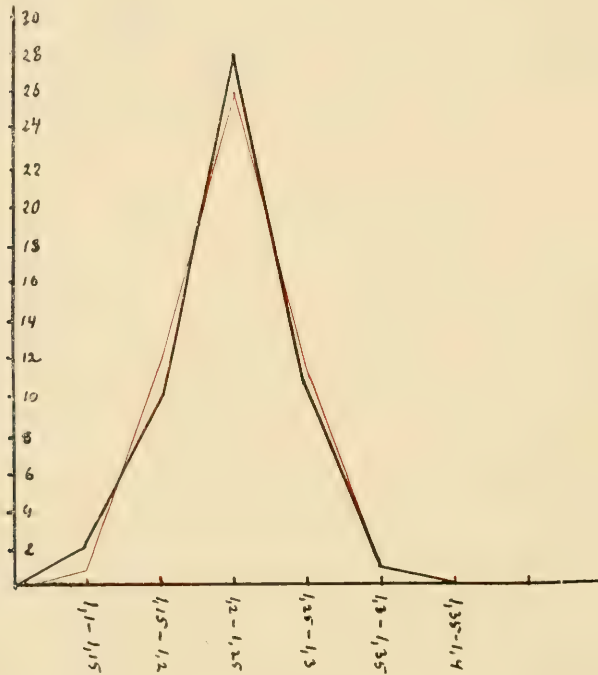


Fig. 3.
Eutermes major. Kurve der Kopfbreite (auf 50 Indiv. reduziert).
Schwarz: gefundene Kurve. Rot: berechnete Kurve.

Zum Vergleich stelle ich nun die beiden Reihen auf (**Fig.** 2):

Klasse	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2
Gefundene Frequenz	3	20	43	30	4	
Theoretische Frequenz	3	21	43	27	5	

Die Übereinstimmung der beiden Zahlenreihen ist also sehr gut. Daraus ziehe ich zwei Schlußfolgerungen:

1. *Eutermes major* HOLMGR. hat eine normale binomiale Variation.
2. Das benutzte Material (100 Individuen) war groß genug dazu, die Variabilität gut zu demonstrieren.
3. Die Variation ist als sehr klein zu bezeichnen.

Breitenvariation: Die Breite des Kopfes wurde von 102 Individuen gemessen. Die Messungen ergaben folgende Frequenzen:

Klasse	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35
Frequenz	4	20	55	21	2	

Der Durchschnitt liegt hier bei 1,223 mm. Der wahrscheinliche Fehler = ± 0,0024 spielt keine bedeutende Rolle.

Die Mittelabweichung ist $\sigma = \pm 0{,}0362$.

Die gefundene Frequenz, verglichen mit der theoretischen, ergibt somit (**Fig.** 3):

Klasse	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35
Gefundene Frequenz	4	20	55	21	2	
Theoretische Frequenz	2	24	52	22	2	

Also auch hier eine gute Übereinstimmung oder die gefundene Kurve ist möglicherweise etwas zu hoch.

Eutermes surinamensis n. sp.

Die Länge des Soldatenkopfes variiert innerhalb der Klassen 1,6—1,94 mm, die Breite innerhalb 1—1,25 mm.

Die Variationsamplitude ist demnach ziemlich klein, doch immerhin größer als bei *E. major* Holmgr.

Längenvariation: Gemessen wurden zuerst 50 Individuen. Diese ergaben die Frequenzen:

1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95
1	5	14	16	11	2	1	

Dann wurden noch 50 Individuen gemessen. Sie ergaben die Frequenzen — 3 16 19 10 1,1. Also beinahe dieselbe Verteilung wie im ersten Falle.

Die Summe der beiden Messungen (100) gibt somit die folgenden Frequenzen (**Fig.** 4):

Klasse	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95
Gefundene Frequenz	1	8	30	35	21	3	2	
Theoretische Frequenz	2	10	29	34	18	5	0,5	

Reduzieren wir die theoretischen Zahlen auf 50 Individuen, so erhalten wir die Zahlen 1 5 14,5 17 9 2,5 0,25. Vergleichen wir diese mit den Ergebnissen der beiden ersten Messungen, so finden wir eine große Übereinstimmung:

1	5	14.5	17	9	2.5	0.25
1	5	14	16	11	2	1
—	3	16	19	10	1	1

Daraus scheint hervorzugehen, daß *E. surinamensis* nicht nur für 100 Messungen eine normale Längenkurve ergibt, sondern daß 50 gut ausreichen, um die Variation klar zu charakterisieren.

Breitenvariation: Gemessen wurden dieselben 100 Individuen wie oben. Sie ergaben die Frequenzen:

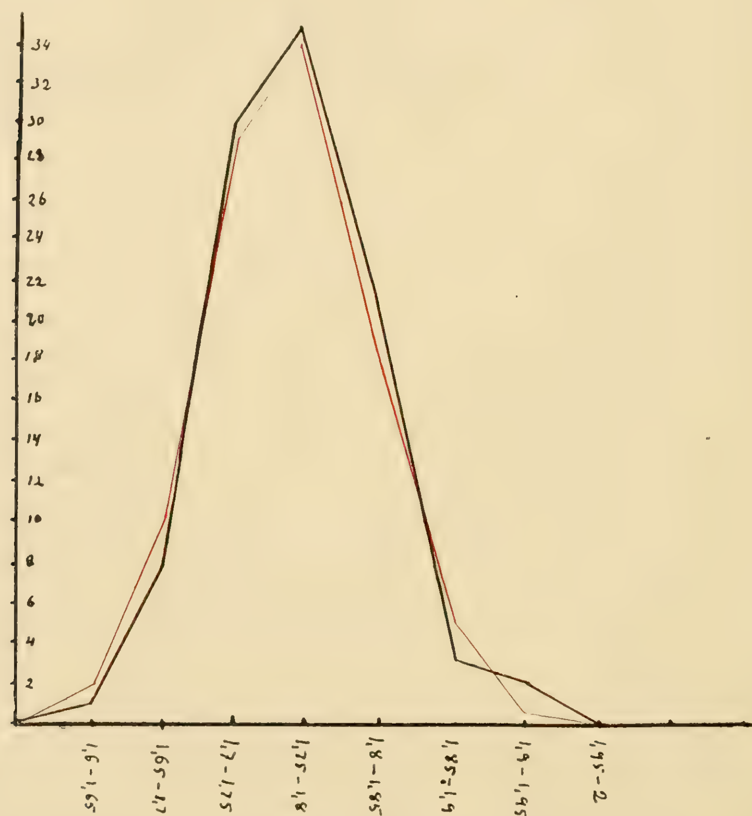


Fig. 4.
Eutermes surinamensis. Kurve der Kopflänge (auf 100 Indiv. reduziert).
Schwarz: gefundene Kurve. Rot: berechnete Kurve.

Klasse	1	1,5	1,1	1,15	1,2	1,25
Frequenz der ersten 50 Individuen	10	22	14	3	1	
„ „ anderen 50 Individuen	14	20	14	2	—	
„ an 100 Individuen	24	42	28	5	1	
Theoretische Frequenz für 100 Individuen	21	43	27	5	0,3	

Die hier vorliegende Kurve ist eine schiefe Kurve und wird als solche in einem folgenden Abschnitte behandelt.

Eutermes tambopatensis n. sp.

Gemessen wurden 50 Individuen. Diese ergaben für die Kopflänge die folgenden Frequenzen:

1,45 1,5 1,55 1,6 1,65 1,7 1,75 1,8 1,85

1 0 3 6 14 17 8 1

also eine schiefe Verteilung. Die Kurve wird später behandelt.

Für die Breite des Kopfes wurden folgende Zahlen gefunden:

0,9 0,95 1 1,05 1,1 1,15 1,2 1,25

1 3 7 16 16 5 2

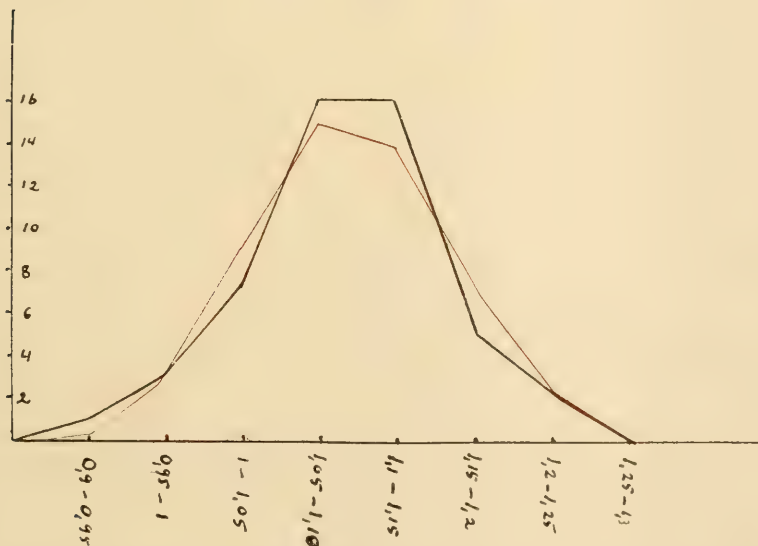


Fig. 5.

Eutermes tambopatensis. Kurve der Kopfbreite (auf 50 Indiv. reduziert). Schwarz: gefundene Kurve. Rot: berechnete Kurve.

In dieser Kurve ist die Symmetrie ziemlich ausgesprochen: Der Durchschnitt liegt bei 1,091 mm, also beinahe mitten zwischen den beiden maximalen Zahlen, aber in der Klasse 1,05—1,1 mm. Das Maximum ist also die erste Zahl 16, und um diese Zahl ist ja die Kurve insoweit symmetrisch, als hier drei negative und drei positive Frequenzen vorhanden sind. Jedoch ist die Kurve aus dem Gesichtspunkt verdächtig, weil sie auf nur 50 Individuen konstruiert ist. Möglicherweise wäre es besser, sie als schiefe Kurve zu behandeln.

Die Mittelabweichung ist $\sigma = \pm 0{,}0619$. Die theoretischen Zahlen sind hieraus leicht zu berechnen. Ein Vergleich zwischen den gefundenen Frequenzen und den theoretischen lehrt, daß große Übereinstimmung vorhanden ist (**Fig.** 5):

Klasse	0,9	0,95	1	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25
Gefundene Frequenz	1	3	7	16	16	5	2	
Theoretische Frequenz	0,5	3	9	15	14	7	2	

Dieser Vergleich zeigt, daß das Maximum zwischen 1,05—1,1 mm liegt und daß die Variation hier ganz gut als normal gelten kann.

Hyperbinomiale Variationskurven.

Von sicher hyperbinomialen Kurven kenne ich bei den Termiten nur eine, nämlich die Breitenkurve von *Eutermes minimus* Holmgr.

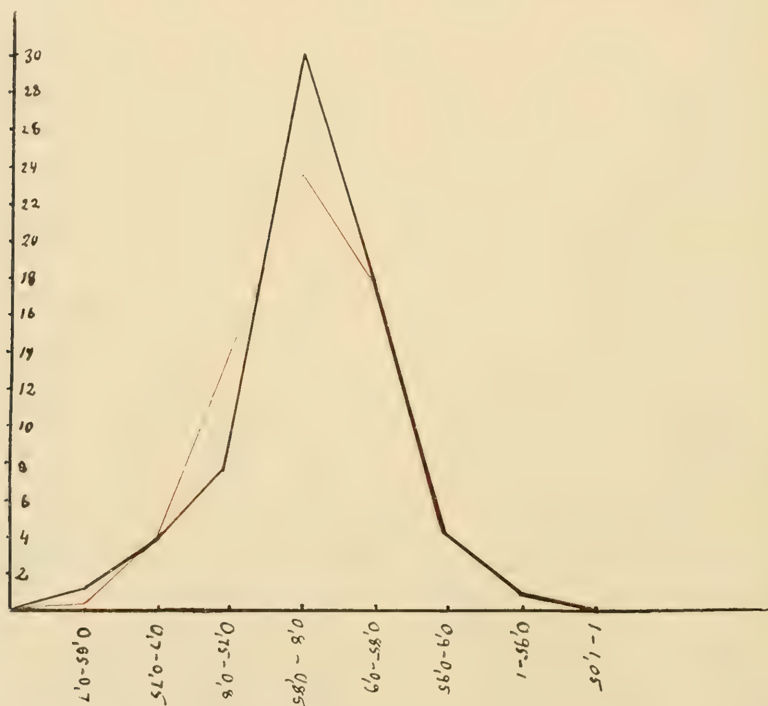


Fig. 6.
Eutermes minimus. Kurve der Kopfbreite (gemessen 128 Ind.; Kurve auf die Hälfte reduziert).
Schwarz: gefundene Kurve. Rot: berechnete Kurve.

Eutermes minimus Holmgr.

Gemessen wurden Länge und Breite des Kopfes von 128 Individuen aus demselben Neste.

Für die Länge des Kopfes ergab sich eine stark schiefe Kurve, welche unten behandelt werden wird.

Für die Breite des Kopfes fand ich folgende Frequenzen:

0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1
2	7	15	60	35	8	1	

Der Durchschnitt liegt bei **0,832** mm, also in derselben Klasse wie das Maximum.

Die Mittelabweichung ist $\sigma = \pm 0{,}0512$. Mit dieser Konstanten lassen sich nun die theoretischen Zahlen für 128 Individuen berechnen. Zum Vergleiche sind sie hier unten aufgestellt (**Fig.** 6):

Klasse	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1
Gefundene Frequenz	2	7	15	60	35	8	1	
Theoretische Frequenz	0,3	7	27	47	35	8	1	

Der Vergleich lehrt also, daß die gefundene Kurve viel höher ist als die theoretische und außerdem etwas schief. Ihre Mitte erhebt sich über die theoretische, aber die Seitenteile schmiegen sich einander gut an: die Plusvarianten fallen ja sogar ganz zusammen. Dies halte ich für ein gutes Kriterium dafür, daß das Material hinreichend groß gewesen ist. Ob die Schiefheit eine echte ist oder nicht, kann ich hier nicht direkt darlegen. Ich komme aber auf diese Frage später zurück.

Schiefe Variationskurven.

Schiefe Variationskurven scheinen bei den *Eutermes*-Arten allgemein vorzukommen. Unter den mir am besten bekannten Termiten finden sie sich bei *Eutermes minimus* Holmgr., *tambopatensis* n. sp., *mojosensis* n. sp., *haitiensis* n. sp. und *surinamensis* n. sp. Von diesen beschränke ich mich hier hauptsächlich auf *E. minimus*, *haitiensis* und *surinamensis*.

Eutermes minimus Holmgr.

Die Breitenkurve dieser Art habe ich schon oben als hyperbinomial behandelt. Ich bemerkte dort aber auch, daß diese Kurve schwach schief ist.

Die Kurve der Kopflängen ist sehr deutlich schief.

Gemessen wurde die Länge von 128 Individuen. Die Messungen ergaben die folgenden Frequenzen:

1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6
1	4	6	7	37	47	23	3	

Der Durchschnitt liegt bei **1,435** mm, das Maximum zwischen 1,45 und 1,5 mm. Die Kurve ist somit negativ schief.

Die Mittelabweichung ist $\sigma = \pm 0{,}0666$. Mittels dieser Konstanten

lassen sich die Frequenzen der normalen Kurve berechnen, welche sich der gefundenen am nächsten anschmiegt (**Fig.** 7):

Klasse	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6
Gefundene Frequenz	1	4	6	7	37	47	23	3	
Theoretische Frequenz	0,3	2,5	10	25	37	31	16	5	

Vergleichen wir diese beiden Kurven miteinander, so sehen wir sogleich, daß die Minusabweichungen der theoretischen Kurve durch-

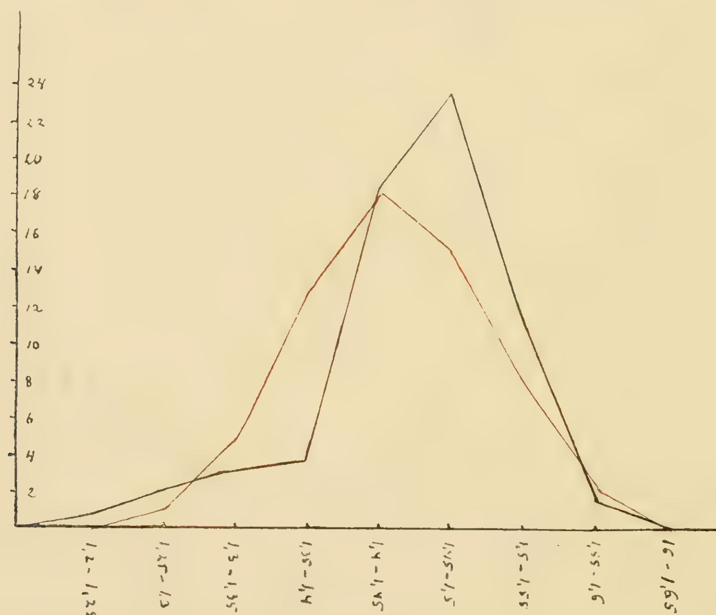


Fig. 7.
Eutermes minimus. Kurve der Kopflänge (gemessen 128 Ind.; Kurve auf die Hälfte reduziert). Schwarz: gefundene Kurve. Rot: berechnete Kurve.

schnittlich größer sind als die der gefundenen, während die Plusabweichungen durchschnittlich kleiner sind. Hier liegt also eine stark schiefe Variationskurve vor. Außerdem ist die gefundene Kurve als hyperbinomial zu bezeichnen.

Eutermes haitiensis n. sp.

Von dieser Art habe ich 100 Individuen aus demselben Neste gemessen. Die Schiefheit der Kurve ist hier nicht so stark ausgeprägt wie im vorigen Falle. Die Messungen ergaben folgende Zahlen:

1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6
3	7	35	30	23	2	

Der Durchschnitt liegt bei **1,459** mm. Die Mittelabweichung beträgt $\sigma = \pm$ **0,0528**. Die Schiefheit ist hier eine positive. — Die normale Kurve mit derselben Individuensumme, dem gleichen Durchschnitt und derselben Mittelabweichung hat die unten aufgestellten Frequenzen (**Fig.** 8):

Klasse	1,3		1,35		1,4		1,45		1,5		1,55		1,6
Gefundene Frequenz		3		7		35		30		23		2	
Theoretische Frequenz		2		11		30		35		17		4	

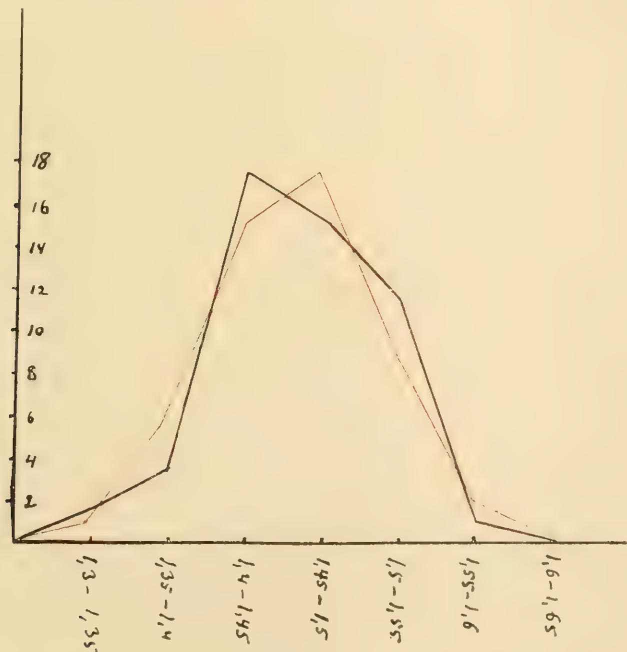


Fig. 8.
Eutermes haitiensis. Kurve der Kopflänge (gemessen 100 Ind.; auf 50 reduziert).
Schwarz: gefundene Kurve. Rot: berechnete Kurve.

Die gefundene Kurve ist somit deutlich schief, und die Minusseiten der beiden Kurven schmiegen sich besser einander an als die Plusseiten.

Die Breitenkurve scheint etwas schief zu sein. 100 Messungen ergaben folgende Frequenzen (**Fig.** 9):

Klasse	0,8		0,85		0,9		0,95		1		1,05
Gefundene Frequenz		9		40		42		8		1	
Theoretische Frequenz		10		39		40		10		1	

Durchschnitt bei **0,901** mm, $\sigma = \pm$ **0,0403**.

Die theoretischen Zahlen und die gefundenen decken einander hier

fast vollständig, aber der Durchschnitt liegt ganz im Beginn der Klasse 0,9—0,95 mm, welche das Maximum enthält. Die Schiefheit ist somit sehr wenig ausgesprochen, wenn sie überhaupt existiert. Betrachten wir die gefundenen Zahlen, so finden wir, daß die Reihe mit einer ziemlich großen Frequenz beginnt. Wahrscheinlich ist es, daß zahlreichere Messungen wenigstens ein Individuum in der vorhergehenden Klasse 0,75—0,8 mm zutage gefördert hätten. Und ein Individuum genügt vollauf, um den Durchschnitt ganz in die Mitte der Reihe zu verlegen. Ich

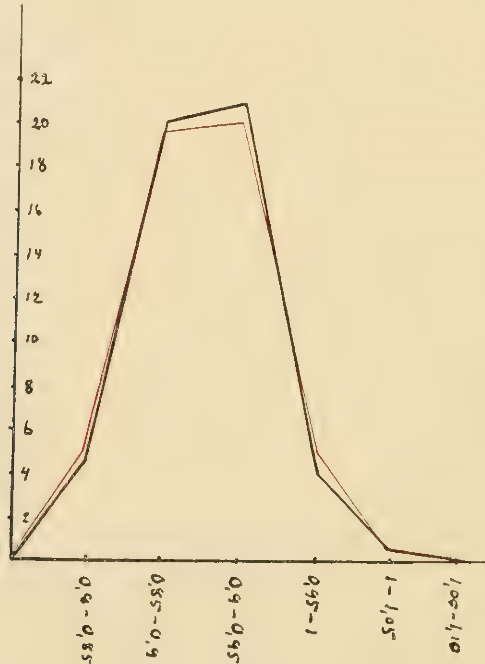


Fig. 9.

Eutermes haitiensis. Kurve der Kopfbreite (gemessen 100 Ind.; auf 50 reduziert). Schwarz: gefundene Kurve. Rot: berechnete Kurve.

habe den Durchschnitt für eine so komplettierte Reihe berechnet und finde ihn bei 0,899 mm. In dieser Weise wird die Kurve beinahe vollständig symmetrisch; ihre Schiefheit muß also als falsch bezeichnet werden und das wahre Maximum liegt nicht bei 42, sondern irgendwo zwischen 40 und 42.

Die Breitenvariation von *E. haitiensis* n. sp. ist somit ganz binomial.

Eutermes surinamensis n. sp.

Die Frequenzen von 100 Individuen, deren Breite gemessen wurde, waren (**Fig.** 10):

Klasse	1		1,05		1,1		1,15		1,2		1,25
Gefundene Frequenz		24		42		28		5		1	
Theoretische Frequenz		21		43		27		5		(0,3)	

Die Verteilung der Individuen in der gefundenen Kurve ist freilich normal, aber die Asymmetrie derselben ist allzu groß, um als zufällig gelten zu können. Die Kurve muß deshalb als eine echt schiefe Kurve gelten. Bei Veränderung der Klassengrenzen mit Beibehaltung des Klassen-

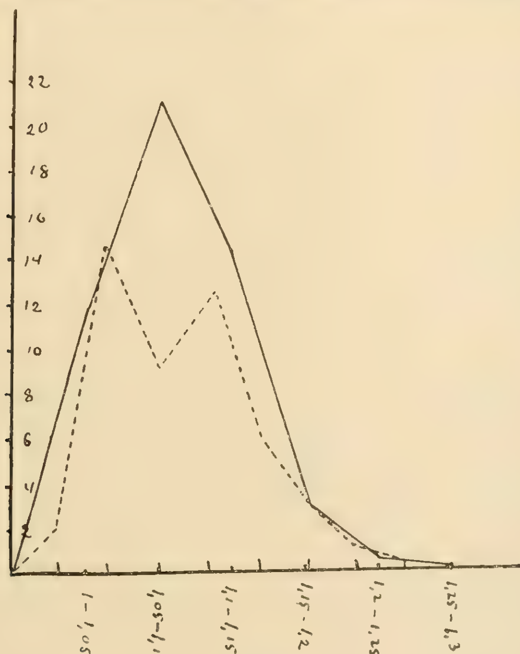


Fig. 10.

Eutermes surinamensis. Kurve der Kopfbreite (gemessen 100 Ind.; auf 50 reduziert).
Vollgezogene Linie: gefundene Kurve bei normaler Verteilung.
Geteilte Linie: gefundene Kurve bei Verteilung in acht Klassen statt fünf.

spielraums 0,05 mm schwindet die Schiefheit nicht, was ein gutes Kriterium für die echte Schiefheit ist.

Die fragliche gefundene Kurve ist das Resultat zweier Messungen von je 50 Individuen. Die beiden Messungen gaben folgende Frequenzen:

Klasse	1		1,05		1,1		1,15		1,2		1,25
Erste Messung		10		22		14		3		1	
Zweite Messung		14		20		14		2		—	

Verteilen wir das Material auf acht Klassen statt fünf, so erhalten wir folgende Zahlen:

Klasse	1	1,03	1,06	1,09	1,11	1,14	1,17	1,2	1,23
Erste Messung	3	14	8	14	7	3	1	1	
Zweite Messung	5	15	10	11	5	3	1	—	

Hier treten also in beiden Fällen je zwei Maxima auf. Diese können für jeden einzelnen Fall als zufällig angesehen werden. Legen wir aber die beiden Reihen zusammen, so erhalten wir:

1	1,03	1,06	1,09	1,11	1,14	1,17	1,2	1,23
8	29	18	25	12	6	2	1	

Diese Kurve ist sehr deutlich zweigipfelig und lehrt somit, daß die ursprüngliche schiefe Kurve eine Zweigipfeligkeit maskiert. Wahrscheinlich ist es auch, daß eben die Schiefheit hier ein Ausdruck der bimodalen Natur der Kurve war und daß bei den fraglichen Soldaten ein schwacher Dimorphismus in der Kopfbreite vorhanden ist.

Dies Beispiel ist von großer theoretischer Bedeutung, denn hierdurch erhalten wir eine Möglichkeit, die Schiefheit der Termitenkurven überhaupt zu erklären. Ich komme aber unten auf diese Frage zurück.

Eutermes tambopatensis n. sp.

Die Variationskurve, welche ich für die Kopflänge dieser Art mitteilen kann, ist wenig sicher, da sie sich auf nur 50 Individuen gründet.

Die Frequenzen sind folgende:

Klasse	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85
Gefundene Frequenz	1	—	3	6	14	17	8	1	
Theoretische Frequenz	—	2	6	12	14	10	5	1	

Durchschnitt bei **1,667** mm, $\sigma = \pm$ **0,0706**.

Ein Vergleich zwischen der gefundenen und der berechneten Kurve zeigt, daß die gefundene deutlich schief ist. Diese Kurve erinnert mit ihrer flach abfallenden Minusseite sehr an die schiefe Längenkurve von *E. minimus* Holmgr. Da sie aber auf nur 50 Individuen begründet ist und nicht weniger als acht Klassen enthält, so lohnt es sich nicht, sie näher zu analysieren.

Die dazu gehörende Breitenkurve habe ich schon früher behandelt.

Eutermes mojosensis n. sp.

Gemessen wurden 51 Individuen. Sowohl die Kurve der Kopflängen wie die der Kopfbreiten weist eine wahrscheinlich falsche Schiefheit auf:

Längenkurve:

Klasse	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55
Gefundene Frequenz	12	19	14	6	
Theoretische Frequenz	9	20	15	4	

Durchschnitt bei **1,438** mm, $\sigma = \pm$ **0,0475**.

Breitenkurve:

Klasse	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95
Gefundene Frequenz	5	18	25	3	
Theoretische Frequenz	4	20	20	4	

Durchschnitt bei **0,8505** mm, $\sigma = \pm$ **0,0375**.

Die Kurve ist schief, aber die Schiefheit kann offenbar falsch sein.

Bi- und trimodale Variationskurven.

Unter den *Eutermes*-Arten kommen mehrere Beispiele von dimorphen Soldaten vor. Solche Arten sind z. B: unter den afrikanischen *E. trinervius* RAMB., *bettonianus* SJÖST und *dispar* SJÖST, unter den indischen *E. biformis* WASM., *rubidus* HAG., *longipes* HAV., *Heimi* WASM. und unter den amerikanischen *E. aquilinus* n. sp., *heteropterus* SILV., *velox* HOLMGR. und *bivalens* n. sp. (= *E. Rippertii* (RAMB.) WASM. var. mit zwei Soldatenklassen, SILVESTRI). Bei australischen *Eutermes*-Arten sind doppelte Soldatenformen bis jetzt nicht sicher bekannt.

Trimorphe Soldaten kennt man bis jetzt nur bei *E. diversimiles* SILV. und *castaniceps* n. sp.

Die Variationskurve konnte nur für *E. aquilinus* n. sp. näher bestimmt werden, denn nur hiervon besitze ich für diesen Zweck hinreichend großes Material.

Eutermes aquilinus n. sp.

Gemessen wurden 131 Exemplare.

Die Messungen ergaben für die Länge des Kopfes folgende Frequenzen (**Fig.** 11):

1,8	1,85	1,9	1,95	2	2,05	2,1	2,15	2,2	2,25	2,3	2,35	2,4	2,45	2,5	2,55	2,6
6	10	**17**	9	3	—	2	1	2	5	9	19	**22**	14	9	3	

Diese Kurve ist also sehr deutlich bimodal; die beiden Konstituenten hängen nicht einmal miteinander zusammen[1]). Die Kurve kann deshalb ohne weiteres in zwei zerlegt werden, welche jede für sich untersucht werden können.

Wir beginnen mit der ersten, welche 45 Individuen umfaßt:

Klasse	1,8	1,85	1,9	1,95	2	2,05
Gefundene Frequenz	6	10	17	9	3	
Theoretische Frequenz	4	12	16	9	3	

Durchschnitt bei **1,917** mm, $\sigma = \pm$ **0,0547**.

[1]) Dies Verhältnis kann jedoch offenbar zufällig sein.

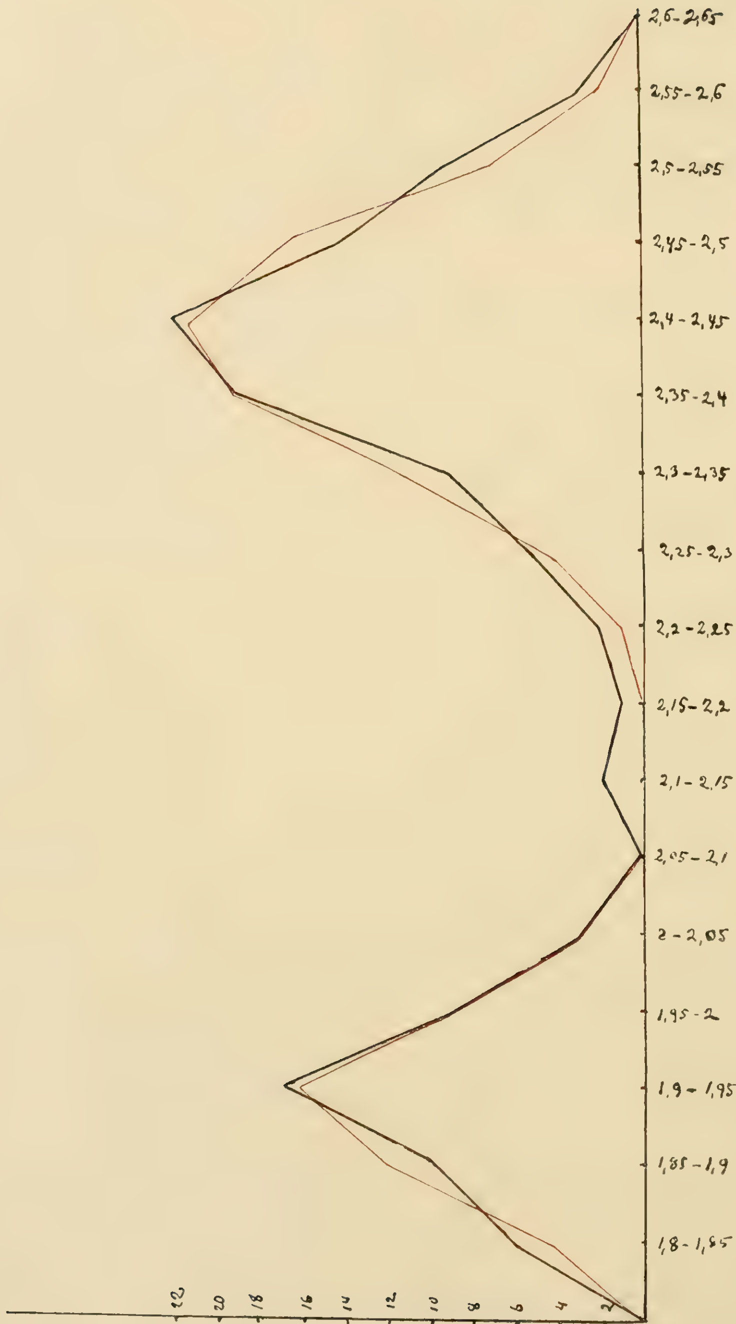


Fig. 11.
Eutermes aquilinus. Kurve der Kopflänge (gemessen 131 Ind.).
Schwarz: gefundene Kurve. Rot: berechnete Kurve.

Die beiden Kurven stimmen miteinander fast vollständig überein. Also besitzen die kleineren Soldaten von *E. aquilinus* n. sp. ein eigenes Variationszentrum, um welches sie normal verteilt sind.

Der zweite Kurventeil umfaßt die Werte der Klasse 2,1—2,15 mm bis zur letzten. An der Grenze zwischen den beiden Kurventeilen ist es schwer darzulegen, wo die eine Kurve aufhört und die andere beginnt. Deswegen habe ich bei der Berechnung die Grenzklassen ausgeschlossen.

Die Kurve gestaltet sich folgendermaßen:

Klasse	2,2	2,25	2,3	2,35	2,4	2,45	2,5	2,55	2,6
Gefundene Frequenz	2	5	9	19	22	14	9	3	
Theoretische Frequenz	1	4	11	19	21	16	7	2	

Durchschnitt bei 2,413 mm, $\sigma = \pm 0,0755$.

Die Übereinstimmung zwischen den gefundenen Zahlen und den berechneten ist somit groß; besonders in der Umgebung des Durchschnittes ist sie sehr groß. Dieser Teil der Kurve ist demnach auch als normal zu bezeichnen.

Die Variation der Kopflänge bei *E. aquilinus* n. sp. ist also aus zwei normalen Variationszentren zusammengesetzt, d. h. die Variationskurve besteht aus zwei normalen Kurven. In dem hier vorliegenden Material scheint keine Kontinuität zwischen den beiden Kurven zu bestehen. Dies gilt aber nur getrennt für Länge und Breite des Kopfes, jede für sich. Stellt man jedoch die Zahlen für Länge und Breite zusammen, so ergibt sich Kontinuität. Dies geht daraus hervor, daß in demselben Material die erste Kurve für Länge 45 Individuen umfaßt, während die erste Kurve für Breite 47 enthält; von diesen 47 müssen wenigstens zwei dem zweiten Teil der Längenkurve angehört haben. Die Diskontinuität der Variation ist somit nur scheinbar.

Für die Breite des Kopfes ergaben die Messungen von 131 Exemplaren die folgende Verteilung:

1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7
1	6	19	15	5	1	—	3	12	34	26	7	2	

Es ist dies eine ausgesprochen zweigipfelige Kurve, deren beide Konstituenten getrennt untersucht werden können.

Die erste Kurve, verglichen mit der entsprechenden theoretischen, ergibt:

Klasse	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35
Gefundene Frequenz	1	6	19	15	5	1	
Theoretische Frequenz	1	7	17	16	6	1	

Durchschnitt bei 1,196 mm, $\sigma = \pm 0,0492$.

Diese Kurve ist ganz normal.

Die zweite Kurve, verglichen mit der entsprechenden theoretischen, ergibt:

Klasse	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7
Gefundene Frequenz	3	12	34	26	7	2	
Theoretische Frequenz	5	21	32	20	5	1	

Durchschnitt bei **1,542**, $\sigma = \pm$ **0,0507**.

Diese beiden Kurven stimmen nicht gut überein. Die gefundene Kurve ist nicht unbedeutend schief. Aber diese Schiefheit ist eine falsche, denn wenn wir die Klassengrenzen verändern, indem wir die Klassenamplitude beibehalten, so entsteht die ganz symmetrische Kurve:

1,41	1,46	1,51	1,56	1,61	1,66	1,71
5	23	28	23	5	—	

Die vollständige Symmetrie dieser Kurve darf jedoch als zufällig betrachtet werden, denn nur ein Individuum mehr würde natürlich diese schöne Symmetrie stören können. Wie dem aber auch sei, die Kurve ist normal, und dies ist hier die Hauptsache.

Eutermes aquilinus n. sp. besitzt somit eine bimodale Variationskurve, welche sowohl für Länge wie Breite des Kopfes aus zwei normalen Kurven zusammengesetzt ist.

Trimodal ist die Variationskurve von *E. diversimiles* SILV. Mein Material ist jedoch nicht hinreichend groß, um dies interessante Verhältnis näher zu untersuchen.

Wie soll man die verschiedenen Variationstypen bei den Eutermessoldaten erklären?

Gleich zu Beginn bemerke ich, daß ich keine exakte Erklärung geben kann; eine solche darf wohl auch niemand erwarten. Ich kann höchstens eine mehr oder weniger annehmbare Theorie bieten.

Von den vier Variationsmodi bedarf der erste keiner Erläuterung, da er vollständig normal ist. Die übrigen hingegen bedürfen umsoviel-mehr der Beleuchtung, da sie alle anormal sind. Ich werde nun diese betrachten, indem ich von der bimodalen Kurve ausgehe.

Bekanntlich kommen zwei Soldatenformen bei den verschiedensten Termiten vor. Unter den Protermitiden gibt es jedoch meines Wissens keine Art, welche dimorphe Soldaten besitzt. Unter den Mesotermitiden sind dimorphe Soldaten ziemlich selten und kommen nur vor bei *Rhinotermes*, welcher den am meisten ausgesprochenen Soldatendimorphismus

aufweist, sowie bei *Leucotermes* und *Psammotermes*, wo der Dimorphismus nicht so stark ausgeprägt ist.

Aus Mesotermitiden sind nun sehr wahrscheinlich die Metatermitiden entstanden. Verhält es sich nun so, daß der Dimorphismus, der bei den Metatermitiden vorkommt, eine ursprünglich von den Mesotermitiden vererbte Eigenschaft ist, oder ist er von ihnen selbständig erworben? Dies ist eine Frage, welche für die Deutung der Variationskurven bei *Eutermes* große Bedeutung hat.

Unter den Metatermitiden gibt es Soldatendimorphismus bei *Acanthotermes*, *Termes* s. str. und *Eutermes* s. str.

Von diesen Gattungen schließt sich *Acanthotermes* unmittelbar an die Rhinotermitinen an, und die beiden Soldatenklassen derselben sind somit als Erbteil von diesen zu betrachten. *Termes* hängt ohne Zweifel mit *Acanthotermes* genetisch zusammen, deshalb muß der Dimorphismus hier auch als ursprünglich betrachtet werden.

Anders verhält es sich mit *Eutermes*. Diese Gattung ist durch die Gattungen *Armitermes*, *Cornitermes* und *Syntermes* wahrscheinlich mit Rhinotermitinen genetisch verbunden, und diese drei Gattungen besitzen alle nur eine Soldatenform. Meines Wissens ist *Cornitermes labralis* Holmgr. die einzige Art, wo zwei Soldatenformen beschrieben sind, aber es ist sehr fraglich, ob die beschriebenen Formen wirklich zwei Variationsgebieten angehören; denn von der kleineren Form lag nur ein Individuum vor, und das Material der größeren Soldaten war allzu gering, um ihre Variationsgrenzen festzustellen. Möglich und sogar wahrscheinlich ist es, daß das fragliche Individuum nur eine der äußersten Minusvarianten der einheitlichen Soldatenform war. Wir können also sagen, daß an dem phylogenetischen[1]) Zweige, der am Gipfel die Gattung *Eutermes* trägt, Dimorphismus nicht früher als bei dieser Gattung auftritt. Der Soldatendimorphismus von *Eutermes* muß als ein selbständiger Erwerb betrachtet werden.

Der Dimorphismus muß daher bei *Eutermes* oder bei den nächsten Vorfahren dieser Gattung entstanden sein. Da normale Variationskurven bei *Eutermes* keine Seltenheit sind, so ist es wohl wahrscheinlich, daß solche Kurven auch den nächsten Vorfahren zukamen. Wir können demnach annehmen, daß die Soldaten von *Eutermes* einst alle normal variierten. Wie soll man sich nun denken, daß sich die normale Variationskurve zu einer zweigipfeligen umwandelte? Welche Stufen mußte sie bei dieser Umwandlung durchlaufen?

Wir können die Sache in umgekehrter Folge angreifen und fragen: Wie verändert sich die Variationskurve einer dimorphen Art, wenn

[1]) Im Begriff „Phylogenie“ liegt bei dem jetzigen Standpunkte der Forschung immer das Wahrscheinlichkeits- und Unsicherheitsmoment.

der Dimorphismus schwächer und schwächer ausgeprägt wird, d. h. wenn die beiden Kurven ineinander eingeschoben werden? Sind diese ungleich groß und die beiden Modallinien einander immer mehr genähert, so entsteht anfangs eine zweigipfelige Kurve mit einem tiefen Minimum zwischen den beiden Maxima. Nähern sich die beiden Modi noch mehr, so flacht sich die Kurve zwischen den beiden Gipfeln immer mehr ab. Später, wenn die beiden Modi einander noch näher gekommen sind, ist die kleine Kurve nur als eine absatzförmige Erhebung an der Seite der großen wahrnehmbar, aber die Komplexkurve hat ihre Form verändert, indem sie basal breiter und auf der einen Seite weniger steil als auf der anderen wurde. Die steile Seite ist diejenige, welche von der anderen Kurve unberührt blieb resp. weniger berührt wurde. Aber während dieser Prozesse ist der große Gipfel gewachsen, und wenn die äußere Andeutung der kleinen Kurve geschwunden ist, so ist die neu entstandene Kurve abnorm hoch und zugleich auch schief. Es ist also eine hohe und schiefe Kurve entstanden. Nähern sich die beiden Modi weiter und fallen sie zusammen, so wird die Schiefheit korrigiert und es entsteht eine hohe symmetrische Kurve.

Wir sehen also, wenn wir zwei ungleich große Binomialkurven ineinander einschieben, daß 1. eine zweigipfelige, 2. eine flache schiefe, 3. eine schiefe, hohe und 4. eine symmetrische, hohe Kurve entsteht.

Der oben dargestellte theoretische Verlauf entspricht dem Vorgang einer biologischen Reduktion des einen Soldatentypus bei einer ursprünglich dimorphen Spezies.

Bei solchen Termiten, welche ursprünglich dimorphe Soldaten hatten, wo aber die eine Soldatenklasse reduziert wurde, dürfen also theoretisch die meisten Varianten um den Gipfel verteilt sein, d. h. die Kurve darf hyperbinomial sein. Diese Theorie wäre nun zu prüfen, indem man einige *Termes*-Arten mit nur einer Soldatenklasse untersuchte. Ich kann leider eine solche Prüfung nicht ausführen, denn dazu reicht mein Material von *Termes* vorläufig nicht aus.

Es gibt aber auch einen anderen Weg, auf welchem die Reduktion des einen Soldatentypus erfolgt sein kann, indem die eine Konstituente der Doppelkurve immer kleiner und kleiner wurde, um endlich gänzlich zu verschwinden. Bei *Rhinotermes* ist ein solcher Vorgang angedeutet, indem die größeren Soldaten im Verhältnis zu den kleinen sehr wenig repräsentiert sind, und bei der nahestehenden Gattung *Parrhinotermes* ist ein ähnlicher Prozeß wahrscheinlich zu Ende geführt worden, da die kleineren Soldaten hier fehlen.

Gehen wir nun zur Frage der Entstehung von zwei Soldatenformen aus einer über, so kann diese kaum auf mehr als eine Weise beantwortet werden. Es ist wohl nicht daran zu denken, daß ein neues Variations-

zentrum hier in den Grenzteilen der normalen Variationskurve plötzlich entstanden sei. Denn in den Grenzteilen liegen so wenige Individuen, daß die Variationen unter diesen kaum hinreichend Material für Bildung eines zweiten Gipfels bieten könnten. Viel annehmbarer ist es, an eine Aufteilung des ursprünglichen Zentrums in zwei zu denken. Theoretisch wurde diese Aufteilung dadurch angebahnt, daß die Variantenverteilung hyperbinomial wurde. In dem auf diese Weise vergrößerten Material traten nun zwei Modi auf, welche sich allmählich trennten. Die Form der Kurve ging in eine hyperbinomiale schiefe über, diese wurde flacher, indem die Basis sich verbreiterte. Ein neuer Gipfel entstand dann, indem die beiden Durchschnitte sich voneinander noch mehr entfernten, und endlich lagen die Durchschnitte so weit voneinander, daß sie zu Modi von zwei normalen, in der Mitte zusammenhängenden Kurven wurden. Damit wäre die Differenzierung zu Ende geführt gewesen.

Blicken wir nun auf das vorliegende *Eutermes*-Material, so finden wir, daß alle Kurvenformen vorhanden sind, um einen solchen Vorgang zu erklären. Normale Kurven als Ausgangsformen der Differenzierung fehlen nicht, ebensowenig eine symmetrische hyperbinomiale Kurve; schiefe Kurven von verschiedener Höhe kommen auch vor, und endlich erscheint das Endprodukt, die bimodale Kurve.

Alle Tatsachen deuten darauf hin, daß das Entstehen der beiden Soldatentypen eben nach der theoretischen Methode erfolgt sei. Durch den oben gegebenen Entwicklungsverlauf werden alle verschiedenen Kurventypen bei *Eutermes* einfach erklärt und auf die normale binomiale Kurve zurückgeführt. Deshalb glaube ich, daß die Anerkennung dieser Auseinandersetzungen nicht auf allzu große Schwierigkeiten stoßen wird.

Die Wahrscheinlichkeit der obigen Theorie wird wesentlich gesteigert, wenn wir die Breitenkurve von *E. surinamensis* n. sp. näher untersuchen. Wie wir früher gesehen haben, besitzt diese Art bei gewöhnlicher Klasseneinteilung für die Kopfbreite eine schiefe Kurve. Nach unserer Auffassung würde dies bedeuten, daß hier eine Differenzierung von zwei Soldatentypen angebahnt ist. Da die Kurve auf der Minusseite stark steigt, um auf der Plusseite mehr allmählich zu fallen, würde dies theoretisch bedeuten, daß das Entstehen eines breiteren Soldatentypus vorbereitet ist. Verteilen wir das Material auf eine größere Anzahl von Klassen, so entstehen zwei Maxima, von denen das linke höher liegt als das rechte. Die schiefe Kurve besteht hier faktisch aus zwei zusammenfallenden Kurven. Damit ist also für die schiefe Kurve bewiesen, daß sie eben das bedeutet, was schon früher theoretisch gefordert wurde[1]).

[1]) Die Zweigipfeligkeit dieser Kurve kann nicht zufällig sein und auf zu kleinem Material beruhen, denn die Variation liegt innerhalb von nur acht Klassen, während 100 Individuen gemessen wurden.

Die verschiedenen Arten der Gattung *Eutermes* befinden sich betreffs der Soldaten in regster Differenzierung, wie wir gesehen haben. Die hier behandelten zeigen verschiedene Stadien dieser Differenzierung. Wir werden nun diese Arten etwas betrachten:

Eutermes major Holmgr. — und wahrscheinlich auch **Eutermes mojosensis n. sp.** - zeigt betreffs der Länge des Kopfes keine Differenziationszeichen. In der Breitenvariation gibt es auch keinen deutlichen Hinweis auf eine Differenzierung von zwei Soldatentypen.

Eutermes surinamensis n. sp. Die Länge des Kopfes variiert normal, die Breite aber mit schiefer Kurve, welche auf der Plusseite gestreckter ist als auf der Minusseite. Unter Beibehaltung derselben Kopflänge ist das Herausdifferenzieren eines breitköpfigeren Soldatentypus angebahnt.

Eutermes tambopatensis n. sp. Die Breite des Kopfes scheint nach normaler Kurve zu variieren oder es ist eine schwache Schiefheit vorhanden. Die Längenkurve hingegen ist deutlich schief mit stark gestreckter Minusseite und steil fallender Plusseite. Unter Beibehaltung derselben Kopfbreite ist das Herausdifferenzieren eines kurzköpfigen, kleineren Soldatentypus angebahnt.

Eutermes minimus Holmgr. Die Kurve für die Kopflängen ist sehr schief, mit langgestreckter Minusseite und schnell fallender Plusseite. Die Kurve der Kopfbreiten ist deutlich hyperbinomial. Sowohl die Kopflängen wie die Kopfbreiten deuten auf eine Differenzierung. Bei der Kopflänge ist die Differenzierung weiter gegangen als bei der Kopfbreite. Es ist somit das Auftreten eines kurzköpfigen Soldatentypus angebahnt. Über die Breite des Kopfes der neuen Soldaten ergibt die Variationskurve nichts Bestimmtes.

Eutermes haitiensis n. sp. Die Variation der Kopflängen wird durch eine auf der Minusseite steil ansteigende und auf der Plusseite allmählich fallende Kurve repräsentiert. Die Breiten variieren normal. Bei beibehaltener Kopfbreite macht sich eine Differenzierung in den Längen bemerkbar, wodurch ein neuer, größerer Soldatentypus angebahnt ist.

Eutermes aquilinus n. sp. Die Kurve ist typisch bimodal, aus zwei normalen Variationskurven zusammengesetzt. Dies gilt sowohl für Kopflänge wie Kopfbreite. Die Differenzierung ist hier zu Ende geführt, und Soldatendimorphie kommt typisch vor.

Eutermes diversimiles Silv. besitzt trimorphe Soldaten. Wie dies Verhältnis entstanden ist, kann ich nicht erklären. Wahrscheinlich ist es jedoch, daß die eine von zwei Soldatenformen sich noch einmal gespalten hat.

Die Variabilität als Grundlage des Artenunterschiedes.

Aus Obigem geht hervor, daß die Variationskurve für die Soldaten von *Eutermes* sehr wechselt, ebenso, daß die Art durch ihre Variationskurve gut definiert ist. Wenn nun die Variationsweise von allen *Eutermes*-Formen gut bekannt wäre, so würde die Diagnose jeder Art mit Zuhilfenahme der Kurve leicht aufzustellen sein. Es wären für diesen Zweck nur vier Zahlen für jede Art anzugeben, nämlich die beiden Grenzwerte, das Frequenzmaximum und der Durchschnitt. Aber dies nur unter der Voraussetzung, daß die Kurve nach großem Material aufgestellt wäre. Nun muß man sich aber in der Regel mit kleinerem Material begnügen, und derjenige, der eine Termite bestimmen wollte, würde wohl kaum allzu viel Zeit für Messungen opfern mögen. Praktisch verwendbar wird somit eine solche Bestimmungstabelle erst dann, wenn für die Bestimmung nur eine mäßige Zahl von Messungen erforderlich ist. Aber unter solchen Bedingungen muß man auf die Bestimmung der Variationsgrenzen und des Durchschnittes verzichten und für die Bestimmung nur das Frequenzmaximum berücksichtigen, das schon bei Messung von 15–25 Individuen ziemlich deutlich hervortritt.

Wenn man daher eine *Eutermes*-Art, von der Soldaten vorliegen, bestimmen will, so gilt es in erster Linie, das Frequenzmaximum der Kopflänge zu bestimmen. Sobald man dies getan, hat man nur nachzusehen, welche Arten dasselbe Maximum haben. Durch die Bestimmung des Maximums kommt man zu einer kleineren Gruppe von Arten, unter denen man zu suchen hat. Für eine beschränkte Anzahl ist es aber leicht, eine synoptische Aufstellung zu machen, welche auf morphologische Merkmale begründet ist.

Nach diesen Prinzipien habe ich mein Material synoptisch zusammengestellt.

Gegen die gegebenen Prinzipien läßt sich jedoch eine Einwendung machen. Kann nicht dieselbe Art an verschiedenen Örtlichkeiten und nach Jahreszeiten mit verschiedenen Variationskurven auftreten? Wenn dies der Fall wäre, so würde natürlich die Methode verfehlt sein. Aber tatsächlich gibt es für Termiten keinen einzigen Fall, wo ein solches Verhältnis nachgewiesen ist. Wir können dies also nicht a priori annehmen. Überdies scheint bei einigen Arten die abweichende Variationskurve nicht durch verschiedene Örtlichkeiten und Jahreszeiten beeinflußt zu sein. *E. major* HOLMGR., *grandis* n. sp. und *maximus* n. sp. habe ich z. B. bei Chaquimayo an demselben Orte und in derselben Jahreszeit angetroffen. Die abweichenden Größenverhältnisse dieser drei einander äußerst nahestehenden Formen beruhen demnach auf anderen Ursachen. Dasselbe gilt für *E. minimus* HOLMGR., *chaquimayensis* HOLMGR., *peruanus* n. sp. u. a. Dies schließt jedoch

nicht aus, daß vielleicht diese Arten in anderen Jahreszeiten alle nach neuen Kurven variieren, welche dann aber untereinander verschieden sein dürften. Mit diesen Beispielen will ich nichts bewiesen haben. Ich will nur hervorheben, daß es nicht a priori angenommen werden kann, daß einander äußerst nahestehende Formen nur Lokalrassen derselben Art seien. Es muß deshalb (wenigstens vorläufig) berechtigt erscheinen, alle abweichenden Formen als Arten oder wenigstens als Kleinarten anzusehen; andernfalls käme eine willkürliche Voraussetzung mit ins Spiel.

Es sei bemerkt, daß es keinerlei Schwierigkeiten begegnet, eine größere oder kleinere Anzahl *Eutermes*-Arten in eine Reihe mit allerlei Übergängen zu ordnen und somit „Übergangsformen“ von der einen Art zu der anderen zu erhalten, so daß man dann sagen könnte, das ganze Material gehöre nur einer Art an. So geschieht es auch vielfach in der beschreibenden Entomologie, aber richtig ist es nicht. Solche „Übergangsformen“ sind öfters künstlich und beruhen auf willkürlicher Sortierung des Materiales. Die beschreibende Entomologie beschäftigt sich zu sehr mit einzelnen Individuen, während die Populationen, welche die Art definiert, vernachlässigt werden. Wenn man z. B. Acridiiden-Individuen von verschiedenen Gegenden studiert, so kann man diese nach der Färbung der Flügel oft in eine ununterbrochene Reihe sortieren. Hätte man sich aber mit Acridiiden-Populationen beschäftigt, so würde man wahrscheinlich nicht auf den Gedanken gekommen sein, daß sie eine Reihe bildeten und zu einer Art gehörten. In einem solchen Falle könnte man jedenfalls eine ganze Schar von Kurven erhalten, deren Grenzen, Durchschnitte und Frequenzmaxima nicht zusammenfielen. Diese Kurven überschneiden sich einander sukzessiv, und die an den Schneidepunkten gelegenen Individuen sind dann als die „Übergangsformen“ anzusehen. Sie zeigen dasselbe Aussehen, sind für beide Formen gleich zahlreich und liegen ja außerdem gleichzeitig auf beiden Kurven. Ferner gibt es aber eine ganze Menge von anderen „Übergangsformen“, nämlich alle Individuen, welche in der gemeinsamen, von den beiden Kurven eingeschlossenen Fläche, und alle Individuen, welche zwischen den beiden in den Seitenspitzen dieser gemeinsamen Fläche errichteten Vertikalen liegen. Diese Individuen können als falsche „Übergangsformen“ bezeichnet werden; sie sind klassenweise einander freilich gleich, kommen jedoch in gleich großem Material in oft sehr abweichender Anzahl vor. Die außerhalb der Vertikalen gelegenen Teile der beiden Kurven enthalten also die Individuen, welche die beiden Formen nach entomologischer Betrachtungsweise charakterisieren. Aber diese sind für die erste Form die äußerste Minusvariante und für die zweite die äußerste Plusvariante, während die Hauptmasse der Individuen „Übergangsformen“ sind! Für einen solchen Fall wäre es nun vielleicht motiviert, die beiden

Formen als eine Art aufzufassen und sie durch die Eigenschaften der „Übergangsformen" zu definieren. Rücken aber die beiden Kurven auseinander, so werden die „Übergangsformen" immer weniger zahlreich, um endlich zu verschwinden. Die noch vorhandenen „Übergangsformen" veranlassen gewöhnlich, daß die beiden Formen als eine Art aufgefaßt werden. Diese Art wird aber nicht durch die spärlichen „Übergangsformen" definiert, sondern durch die außerhalb derselben liegende Individuenmenge. Hieraus geht hervor, daß die Willkür schließlich die Auffassung der Art regelt, wenn man nicht alle Varianten an der Artdefinition teilnehmen läßt. Es ist jedoch nicht zu leugnen, daß äußere Lebensbedingungen Veränderungen in den Variationskurven bewirken, so daß zwei unter gewissen Lebensbedingungen etwas verschiedene Kurven unter anderen Bedingungen zusammenfallen können oder umgekehrt. Dies ist aber nicht a priori anzunehmen, sondern muß für jeden Fall untersucht werden, ehe die Zusammenlegung von Formen geschehen kann, was besonders für die sogenannten kritischen Gattungen gilt. Können wir denn nicht wirkliche Übergangsformen zwischen zwei Arten statistisch feststellen? Ich glaube nicht. Aber die Variationskurve kann andeuten, daß eine Übergangsform vorliegt, z. B. in dem Falle, wo sie das Variationsgebiet beider Arten umfaßt und anormal niedrig ist, d. h. die Kurven der beiden Arten in sich einschließt. Dann kann man berechtigten Verdacht hegen, daß eine Übergangsform vorliegt. Aber auch jetzt ist es nicht ganz sicher, denn das Material kann ja ein gemischtes sein.

Wir können somit sagen: Echte Übergangsformen können weder von dem beschreibenden Entomologen noch von dem Statistiker sicher nachgewiesen werden, sondern es ist das Experiment, das hier den Ausschlag gibt. Unter solchen Umständen ist es natürlich nicht angebracht, Arten und Rassen zu unterscheiden, sondern wir müssen vorläufig zwischen Art und Variationsgebiet ein Gleichheitszeichen setzen.

Systematischer Teil.

Vorbemerkungen zum systematischen Teile.

Unter den *Eutermes*-Arten lassen sich für die Soldaten einige ziemlich wohlbegrenzte Gruppen aufstellen. HAVILAND ist der erste, der eine solche Einteilung, und zwar für die indischen *Eutermes*-Arten, vorgenommen hat. Er teilt diese Termiten in fünf Gruppen:

1. *Atripennis*-Gruppe: Antennen mit 14 kurzen Gliedern[1]).
2. *Regularis*-Gruppe: Antennen mit 12—13 Gliedern. Kopf gelblich. Nase schmal.

3. *Singaporiensis*-Gruppe: Antennen mit 12—13 Gliedern. Kopf braun. Nase kegelförmig.
4. *Lacessitus*-Gruppe: Antennen mit 14 Gliedern, 3. Glied kürzer als 4.
5. *Hospitalis*-Gruppe: Antennen mit 14 Gliedern, 3. Glied so lang wie 4. oder länger.

Diese Einteilung kann möglicherweise[1]) für die indischen *Eutermes*-Arten berechtigt sein, aber wenn man es versucht, die amerikanischen Arten in diesen Gruppen unterzubringen, so versagt sie fast vollständig; d. h. künstlich kann man sie freilich einreihen, dann werden jedoch die Gruppen gar nicht natürlich.

Für die amerikanischen Arten habe ich fünf Untergattungen aufgestellt. Von diesen sind in der übrigen Welt nur drei vertreten.

1. *Eutermes* s. str. umfaßt die sogenannten *Rippertii*- und *Arenarius*-Gruppen unter den amerikanischen Arten und die *Sarawakensis*-Gruppe der indischen, mit Ausnahme vielleicht von *E. borneensis* HAV. Von madagassischen und afrikanischen Arten gehören dahin z. B. *laticeps* WASM., die von SJÖSTEDT beschriebenen *canaliculatus, arborum, infuscatus, salebrithorax?, usambarensis, latifrons, maculiventris* und *nigrita* WASM. Von australischen kommen dazu z. B. *fumipennis* WALK, *fumigatus* BRAUER, *princeps* DESN., *occasus* SILV. *apiocephalus?* SILV. u. a.
2. *Convexitermes* enthält nur amerikanische Arten.
3. *Subulitermes* umfaßt außer den amerikanischen Arten auch wahrscheinlich die ganze *Regularis*-Gruppe der indischen Arten. Afrikanische Arten dieser Gruppe kenne ich nicht. Eine australische ist *E. tumuli* FROGG.
4. *Rotunditermes* ist nur amerikanisch.
5. *Constrictotermes*. Diese Gruppe umfaßt eine Reihe Arten, welche vielleicht miteinander nicht allzu nahe verwandt sind, sie dürfte also ziemlich heterogen sein. Vorläufig rechne ich dazu, außer den unten beschriebenen amerikanischen Arten, die *Trinervius*-Gruppe der afrikanischen und indischen Arten, *E. longipes* HAV. unter den indischen und *pyriformis* unter den australischen, die *Hospitalis*- und *Lacessitus*-Gruppen der indischen und afrikanischen Arten, ebenso vielleicht einige der *Atripennis*-Gruppe unter den indischen, wenn diese nicht etwa besser eine eigene Untergattung bilden können.

Die oben gegebene Darstellung besitzt nur den Wert eines vorläufigen Versuches, diese schwierige Gattung natürlich zu gruppieren. In einer späteren Arbeit komme ich auf diese Frage zurück und werde es dann versuchen, jene Untergattungen allgemeingültig zu definieren.

[1]) *E. ovipennis* HAV besitzt oft 13gliedrige Antennen!

Die unten gegebene Übersicht der Untergattungen gilt nur für ihre amerikanischen Arten.

Für die Arbeiterformen verzichte ich auf eine synoptische Aufstellung, teils weil das Material eine solche nicht gut erlaubt, teils weil die Bestimmung von vereinzelten Arbeitern nur geringen Wert hat. Überdies ist die Arbeiterkaste noch zu wenig bekannt, besonders ihr Polymorphismus. Unter den *Eutermes*-Arten gibt es Formen, welche normal sogar mehrere Arbeiterformen besitzen, von denen man jedoch nicht weiß, ob sie nicht möglicherweise durch nochmalige Häutung ineinander übergehen können.

Natürlich ist es möglich, eine synoptische Tabelle der Arbeiter aufzustellen, aber eine solche setzt notwendigerweise ein großes statistisches Material voraus, denn ohne Massen kommt man zu keinem Resultat. Mit vereinzelten Messungen zu operieren, ist nicht empfehlenswert, da die Variabilität bei den Termitenarbeitern groß ist. Beispielsweise variiert die Kopfbreite der größeren Arbeiter von *Termes natalensis* HAV. nach SJÖSTEDT zwischen 2,2—2,8 mm, also innerhalb elf (!) Größenklassen, was hier als eine abnorm große Variabilität zu betrachten ist[1]. Gleichzeitig wird die Kopfbreite von *Termes monodon* GERST. und *T. badius* HAV. (kl. Arbeiter) zu 1,3 und für *T. transvaalensis* zu 1 mm angegeben. Die Kopfbreite der größeren Arbeiter von *T. badius* und *T. monodon* wechselt zwischen 1,8—2 mm, also innerhalb vier Klassen — eine abnorm kleine Variation. Daß diese Zahlen wenig Wert besitzen, wenn nicht andere Eigenschaften jene Arten gut trennen, ist ohne weiteres klar. Bei *Eutermes*-Arten hingegen, wo die morphologischen Merkmale oft minderwertig sind, wäre es sinnlos, solche äußerst approximative Zahlen zu verwenden.

Obgleich ich also für die Arbeiter keine synoptische Tabelle mitteile, habe ich doch die Arbeiter jeder Art beschrieben. Ich bemerke hier aber, daß die Messungen nur an je einem Stück ausgeführt sind, so daß darauf kein zu großes Gewicht zu legen ist.

Übersicht der Untergattungen (Soldaten).

I. Kopf mit mehr oder weniger kegelförmiger Nase. Antennen 12—14gliedrig. Mittelgroße und große Arten .... *Eutermes* s. str.

II. Kopf mit kegelförmiger Nase. Antennen 11gliedrig. Kleine Arten. *Convexitermes* n. subg.

[1]) Diese abnorme Variation ist sicher nur scheinbar, da hier wohl verschiedene *T. natalensis*-Rassen zusammengenommen sind. *T. natalensis* HAV. wie *bellicosus* SMEATH. und auch vielleicht *goliath* SJÖST. sind wahrscheinlich Kollektivarten, welche je in eine Reihe von Kleinarten aufgelöst werden können und müssen.

III. Kopf eiförmig abgerundet, mit schmaler, zylindrischer, langer Nase. Antennen 11—13gliedrig . . . . *Subulitermes* n. subg.

IV. Kopf kreisrund. Nase von normaler Länge, schmal, zylindrisch. Antennen 13gliedrig . . . . *Rotunditermes* n. subg.

V. Kopf langgestreckt-oval oder mit einer Einschnürung hinter den Antennen. Stirnprofil gewöhnlich mit einer Einsenkung hinter der Nasenbasis. Nase schmal, zylindrisch. Antennen und Beine oft ziemlich bis sehr lang. Antennen 11—15gliedrig . . *Constrictotermes* n. subg.

Bei den Imagines läßt sich eine Einteilung nicht scharf durchführen: dies ist der Grund, warum ich jene Untergattungen nicht als Gattungen aufgefaßt habe. Am besten begrenzt ist *Constrictotermes*, deshalb würde diese Untergattung vielleicht als eigene Gattung aufgefaßt werden können: es gibt aber unter den übrigen *Eutermes*-Arten solche, deren Imagines ganz gut in diese Untergattung gehören könnten, obschon die Soldaten sie bestimmt zu einer anderen verweisen.

Artengruppen innerhalb der Untergattungen.

Die Gruppierung innerhalb der Untergattungen ist eine sehr schwierige, und noch schwieriger wird es natürlich, sie möglichst genetisch zu gestalten. Ebenso ist es schwierig, wenn nicht sogar unmöglich, die erhaltenen Gruppen gegeneinander zu begrenzen. Ich will deshalb auf die Definitionen der einzelnen Gruppen verzichten und nur die Arten anführen, welche meiner Meinung nach am nächsten miteinander zusammengehören:

Untergattung **Eutermes**:

Brevioculatus-Gruppe:

E. brevioculatus n. sp.
E. bivalens n. sp.

Chaquimayensis-Gruppe:

E. llinquipatensis HOLMGR.
? *E. Klinckowstroemi* n. sp.
E. Sanctae-Luciae n. sp.
E. mojosensis n. sp.
E. haitiensis n. sp.
E. minimus HOLMGR.
E. tuichensis n. sp.
E. Cayennae n. sp.
E. chaquimayensis HOLMGR.
E. Sanchezi n. sp.
E. Ephratae n. sp.
E. costaricensis n. sp.

E. martiniquensis n. sp.
E. insularis n. sp.
E. bolivianus n. sp.
E. peruanus n. sp.
E. tambopatensis n. sp.
E. dendrophilus (DESN.).

Proximus-Gruppe:
E. proximus (SILV.).
E. longiarticulatus n. sp.
E. obscurus HOLMGR.

Major-Gruppe:
E. Tatarendae n. sp.
E. grandis n. sp.
E. Guayanae n. sp.
E. 13-articulatus n. sp.
E. major HOLMGR.
E. maximus n. sp.
? *E. Meinerti* WASM.
? *E. globiceps* n. sp.
? *E. surinamensis* n. sp.

Macrocephalus-Gruppe:
E. macrocephalus (SILV.).
E. Acajutlae n. sp.

Arenarius-Gruppe:
E. pacificus n. sp.
E. arenarius (BATES) SILV.
E. pilifrons n. sp.

Fulviceps-Gruppe:
E. minor HOLMGR.
E. Jaraguae n. sp.
E. itapocuensis n. sp.
E. Feytaudi n. sp.
E. aurantiacoïdes n. sp.
E. aurantiacus n. sp.
E. fulviceps (SILV.) n. sp.
E. tipuanicus n. sp.
? *E. brasiliensis* n. sp.
E. pluriarticulatus (SILV.).

E. Ripperti (RAMB.).
E. Silvestrii n. sp.
E. robustus HOLMGR.
E. Nordenskiöldi n. sp.

Aquilinus-Gruppe:
? *E. rotundatus* HOLMGR.
E. aquilinus n. sp.

Piliceps-Gruppe:
E. piliceps n. sp.
E. bahamensis n. sp.
E. cubanus n. sp.

Außerdem (Soldaten unbekannt!):
E. Guatemalae n. sp.
E. Montanae n. sp.
E. costalis n. sp.

Untergattung **Convexitermes**:
E. convexifrons HOLMGR.
E. nigricornis HOLMGR.

Untergattung **Subulitermes**:
E. microsoma SILV.
E. incola n. sp.
E. longirostratus HOLMGR.

Untergattung **Rotunditermes**:
E. rotundiceps HOLMGR.

Untergattung **Constrictotermes**:

Diversimiles-Gruppe:
E. diversimiles SILV.
E. castaniceps n. sp.

Heteropterus-Gruppe:
E. heteropterus SILV.
E. velox HOLMGR.
E. Antillarum n. sp.

Tenuirostris-Gruppe:
E. tenuirostris (DESN.).
E. nigriceps (HALDEM.).
E. cinereus (BUCKL.).

Cyphergaster-Gruppe:
E. cyphergaster SILV.
E. cavifrons n. sp.
E. latinotus n. sp.

Übersicht der Imagines des Genus Eutermes.

(Flügelcharaktere im allgemeinen ausgelassen.)

A. Clypeus kurz, viel kürzer als die halbe Breite. Kopf mehr oder weniger breit-oval.
a. Facettenaugen und Ozellen relativ klein.
b. Facettenaugen mäßig hervorstehend.
c. Flügel dunkel. Radius sector dick, schwarz.
E. costalis n. sp., p. 293.
cc. Flügel rostbraun. Adern nicht besonders stark hervortretend.
E. brevioculatus n. sp., p. 220.
bb. Facettenaugen stark hervorstehend, genau an den Kopfseiten gelegen .... *E. Antillarum* n. sp., p. 310.
aa. Facettenaugen und Ozellen von mittlerer Größe.
b. Kopf breit-oval.
c. Clypeus sehr kurz.
d. Mittelgroße Arten. Kopfbreite mehr als 1,4 mm.
e. Antennen 15gliedrig.
f. Kopf stark borstig behaart. Haare gelblich.
g. Kleinere Arten. Augen ziemlich klein.
E. minimus HOLMGR., p. 234.
gg. Größere Arten.
h. Augen nicht hervorstehend.
i. Kopf relativ breit. Vorderecken des Transversalbandes nicht hervorstehend .... *E. chaquimayensis* HOLMGR., p. 228.
ii. Kopf schmäler. Vorderecken des Transversalbandes etwas hervorstehend.
E. Ephratae n. sp., p. 223.
hh. Augen etwas hervorstehend. Größer. Kopfbreite 1,5—1,65 mm.
i. Kopf stark behaart .... *E. dendrophilus* (DESN.), p. 243.
ii. Kopf weniger behaart ... *E. 13-articulatus* n. sp., p. 256.

ff. Kopf weniger stark behaart. Haare weißlich.

g. Augen nicht besonders hervorstehend. Pronotum hinten etwas ausgeschnitten . . *E. mojosensis* n. sp., p. 230. *E. tuichensis* n. sp., p. 232. *E. bolivianus* n. sp., p. 232.

gg. Augen etwas hervorstehend. Pronotum hinten ziemlich stark ausgeschnitten . . *E. peruanus* n. sp., p. 240. *E. costaricensis* n. sp., p. 237.

ee. Antennen 16gliedrig . . . *E. arenarius* (BATES) SILV., p. 263.

eee. Antennen 18gliedrig . . . . *E. pluriarticulatus* (SILV.), p. 274.

dd. Kleinere Arten. Kopfbreite 1,15—1,25 mm.

e. Kopf ohne Clypeus 0,8 mm lang, 1,15 mm breit. *E. Silvestrii* n. sp., p. 281.

ee. Kopf ohne Clypeus 0,9 mm lang, 1,25 mm breit. *E. fulviceps* (SILV.), p. 271.

ddd. Verhältnismäßig sehr kleine Art. Kopfbreite 1,06 mm. *E. longirostratus* HOLMGR., p. 300.

cc. Clypeus länger. Antennen 15gliedrig, 3. Glied kurz.

bb. Kopf kreisrund . . . . *E. llinquipatensis* HOLMGR., p. 224.

aaa. Facettenaugen und Ozellen groß.

b. Facettenaugen groß, aber nicht sehr groß.

c. Fontanelle langgestreckt, spaltförmig.

d. Mittelgroße Arten. Kopfbreite 1,5—1,55 mm. Clypeus sehr kurz.

e. Antennen 16gliedrig, 3. Glied kurz. *E. Ripperti* f. *Ehrhardti* n. f., p. 276.

ee. Antennen 15gliedrig, 3. Glied länger als 2. *E. Ripperti* (RAMB.)[1].

dd. Große Arten. Kopfbreite 1,7—1,75 mm. Clypeus verhältnismäßig sehr lang. Antennen 15gliedrig, 3. Glied kürzer. *E. aquilinus* n. sp., p. 286.

cc. Fontanelle nicht besonders langgestreckt.

d. Transversalband vor der Fontanelle mit zwei großen hellen Flecken. Kopf wenigstens vorn heller gefärbt. Antennen 15(—16)gliedrig.

e. Kopfbreite 1,55—1,72 mm . . *E. itapocuensis* n. sp., p. 278.

ee. Kopfbreite 1,4—1,46 mm . . . . . . *E. Feytaudi* n. sp., p. 280.

dd. Transversalband ohne große helle Flecke. Muskelinsertionen des Transversalbandes in derselben Transversalen.

[1]) Da mir nur alte, schlecht erhaltene, getrocknete Stücke vorlagen, habe ich diese Art nicht ausführlich behandelt. Vergl. die Bemerkungen p. 278.

e. Mittlere Muskelinsertionen zu einem winkligen hellen Fleck verschmolzen oder langgestreckt nach hinten konvergierend.
Kopfbreite 1,68 mm ..... { *E. major* HOLMGR., p. 257.
{ *E. 13-articulatus* n. sp., p. 256.
ee. Mittlere Muskelinsertionen nicht verschmolzen. Pronotum ziemlich lang.
f. Größere Art. Kopfbreite 1,72 mm. Antennen 15gliedrig.
E. Acajutlae n. sp., p. 262.
ff. Kleinere Art. Kopfbreite 1,36 mm. Antennen 16gliedrig.
E. Montanae n. sp., p. 292.
bb. Facettenaugen sehr groß. Sagittalnaht breit, hell. Antennen 15gliedrig. Kopfbreite 1,65 mm ...... *E. Guatemalae* n. sp., p. 294.
B. Clypeus so lang wie die halbe Breite oder nur wenig kürzer.
a. Kopf breiter als lang. Augen groß, hervorstehend.
E. rotundiceps HOLMGR., p. 301.
aa. Kopf breit-oval. Augen mittelgroß.
b. Große und mittelgroße Arten. Länge mit Flügeln 14—20 mm.
c. 3. Glied der Antennen sehr lang.
d. 3. Glied der Antennen nicht doppelt so lang wie 2.
e. Augen klein, stark hervorstehend. Clypeus lang, halb so lang wie breit .... *E. cyphergaster* SILV., p. 316.
ee. Augen mittelgroß. Clypeus kürzer . *E. tenuirostris* (DESN.), p. 312.
dd. 3. Glied der Antennen mehr als doppelt so lang wie 2.
e. Größer. Clypeus von derselben Farbe wie die Stirn. Kopfbreite 1,71 mm .... *E. latinotus* n. sp., p. 318.
ee. Kleiner. Clypeus heller als die Stirn. Kopfbreite 1,35 mm.
E. heteropterus SILV., p. 307.
cc. 3. Glied der Antennen länger als 2., aber nicht sehr lang.
d. Augen nicht besonders hervorstehend . . *E. diversimiles* SILV., p. 303.
dd. Augen stark hervorstehend ...... *E. castaniceps* n. sp., p. 306.
ccc. 3. Glied der Antennen so lang wie 2. Augen klein, hervorstehend .... *E. nigriceps* (HALDEM.), p. 313.
bb. Kleine Arten. Länge mit Flügeln 8—9 mm.
c. Fontanelle in der Mitte des Kopfes . . . *E. microsoma* SILV., p. 298.
cc. Fontanelle weit nach hinten. . . . *E. convexifrons* HOLMGR., p. 295.

Übersicht der Soldaten des Subgenus Eutermes s. str. n. subg.

A. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,2—1,4 mm.

a. Nase kurz und schmal. Kopf dunkelbraun bis schwarz. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,2—1,25 mm.
E. bivalens n. sp., kl. Sold., p. 221.

aa. Nase lang und dick. Kopf hellbraun bis braungelb. Kopflänge 1,32 mm (Kopfbreite 0,74 mm) . . . . . *E. Ilinquipatensis* HOLMGR., p. 224.

B. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,4—1,45 mm.

a. Kopf braun.

b. Nase ziemlich lang, kegelförmig. Stirnprofil ziemlich gerade.

c. Kopf nicht behaart.

d. Antennen und Beine rostgelb.

e. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,75—0,8 mm.
E. Klinckowstroemi n. sp., p. 225.

ee. „ der Kopfbreite bei 0,8—0.85 mm.
E. Sanctae-Luciae n. sp., p. 226.

eee. „ der Kopfbreite bei 0,85—0,9 mm.
E. mojosensis n. sp., p. 230.

eeee. „ der Kopfbreite bei 0,9—0,95 mm.
E. haitiensis n. sp., p. 227.

dd. Antennen und Beine weißlich . . . *E. haitiensis* f. *albus* n. f., p. 228.

cc. Kopf ziemlich lang und fein behaart. Antennen und Beine weißlich. Antennen 13gliedrig . . . *E. pacificus* n. sp., p. 266.

bb. Nase kurz, beinahe zylindrisch. Stirnprofil an der Basis der Nase schwach eingesenkt. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,9—0,95 mm (?) . . . . . . *E. bivalens* n. sp., gr. Sold., p. 221.

aa. Kopf gelb.

Kopf glatt. Antennen 12gliedrig . . . . *E. minor* HOLMGR., p. 267.

C. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,45—1,5 mm.

a. Kopf braun.

b. Nase mittellang.

c. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,8—0,85 mm.
E. minimus HOLMGR., p. 234.

cc. „ der Kopfbreite bei 0,85—0,9 mm (?).
E. tuichensis n. sp., p. 232.

bb. Nase kurz und dick.

c. Kopf ziemlich hell . . . *E. Cayennae* f. *brevinasus* n. f., p. 234.

cc. Kopf ziemlich dunkel . . . *E. Cayennae* f. *atriceps* n. f., p. 234.

aa. Kopf gelb.

b. Nase kurz und breit. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,9—1 mm (?) . . . . *E. minor* HOLMGR., p. 267.

bb. Nase verhältnismäßig lang und schmal. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,85—0,9 mm . . *E. Jaraguae* n. sp., p. 268.

D. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,5—1,55 mm.

a. Kopf braun.

b. Nase ziemlich lang. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,9—0,95 mm . . . . *E. chaquimayensis* HOLMGR., p. 228.

bb. Nase ziemlich kurz und dick. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,95—1,05 mm . . *E. Cayennae* n. sp. nebst Formen: *lividus*, *brevinasus* und *atriceps*, p. 232.

aa. Kopf gelb.

b. Kopf sehr fein behaart. Antennen 13gliedrig. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,9—0,95 mm . . *E. piliceps* n. sp., p. 289.

bb. Kopf mit ziemlich langen Haaren.

1. Antennen 12gliedrig . . . . *E. bahamensis* n. sp., p. 290.

2. Antennen 13gliedrig, mit langgestreckten Gliedern. *E. cubanus* n. sp., p. 291.

E. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,55—1,6 mm.

a. Kopf braun.

b. Nase ziemlich lang, kegelförmig.

c. Abdominaltergite mikroskopisch behaart oder glatt.

d. Kopf hellbraun bis gelbbraun. Nase von derselben Farbe. *E. Sanchezi* n. sp., p. 236.

dd. Kopf schwarzbraun. Nase heller . . . *E. costaricensis* n. sp., p. 237.

ddd. (*E. andinus?*)

cc. Abdominaltergite dicht kurzhaarig. Kopf ziemlich hellbraun. *E. martiniquensis* n. sp., p. 238.

bb. Nase kurz, dick . *E. Cayennae* f. *atriceps* und *brevinasus* n. f., p. 234.

aa. Kopf gelb.

b. Kopf nicht behaart. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,9—0,95 mm . . . . *E. itapocuensis* n. sp., kl. Sold., p. 278.

bb. Kopf behaart. Antennen 13gliedrig, mit verlängerten Gliedern. *E. cubanus* n. sp., p. 291.

F. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,6—1,65 mm.

a. Kopf braun.

b. Kopf nicht behaart.

c. Nase ziemlich lang, kegelförmig.

d. Abdominaltergite äußerst fein behaart.

e. Antennen 13gliedrig, nicht besonders lang. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 1—1,05 mm.
E. insularis n. sp., p. 239.
ee. Antennen 14gliedrig, Glieder langgestreckt. Antennen lang . . . . *E. longiarticulatus* n. sp., p. 249.
dd. Abdominaltergite dicht kurzhaarig. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,9 – 0,95 mm . . *E. martiniquensis* n. sp., p. 238.
cc. Nase kurz, dick . . . . . . *E. Cayennae* f. *atriceps* n. f., p. 234.
bb. Kopf behaart.
c. Abdominaltergite mit nur einer hinteren Borstenreihe.
E. arenarius (BATES) SILV., p. 263.
cc. Abdominaltergite mit zwei Borstenreihen. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 1—1,05 mm . . *E. pilifrons* n. sp., p. 265.
aa. Kopf gelb.
b. Kopf nicht behaart.
c. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,85—0,9 mm. Kopf dunkler gelb . . . . *E. aurantiacoïdes* n. sp., p. 269.
cc. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 0,9—0,95 mm. Kopf heller gelb . . . . *E. aurantiacus* n. sp., p. 270.
bb. Kopf behaart . . . . *E. cubanus* n. sp., p. 291.
G. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,65—1,7 mm.
a. Kopf braun.
b. Nase ziemlich lang, in derselben Ebene wie die Stirn.
c. Kopf nicht behaart.
d. Abdominaltergite höchstens mikroskopisch behaart.
e. Antennen 13gliedrig, Glieder nicht verlängert.
f. Nase schmäler, beinahe zylindrisch . . *E. bolivianus* n. sp., p. 232.
ff. Nase kegelförmig . . . . *E. peruanus* n. sp., p. 240, und *E. peruanus* f. *ecuadorianus* n. f., p.. 241.
ee. Antennen 13gliedrig, Glieder sehr verlängert.
E. coxipoensis n. sp., p. 248.
eee. Antennen 14gliedrig, Glieder langgestreckt.
E. longiarticulatus n. sp., p. 249.
dd. Abdominaltergite dicht behaart.
e. Antennen 13gliedrig. Pronotum tief, sattelförmig. Kopf braun . . . . *E. martiniquensis* n. sp., p. 238.
ee. Antennen 14gliedrig. Pronotum schwach sattelförmig. Kopf schwarz . . . . *E. obscurus* HOLMGR., p. 247.
cc. Kopf behaart . . . . *E. arenarius* (BATES) SILV., p. 263.
bb. Nase kurz, nicht ganz in derselben Ebene wie die Stirn.

Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 1,15—1,2 mm.
E. breviocudatus n. sp., p. 220.

aa. Kopf gelb.
b. Antennen 13gliedrig.
c. Kopf mit mikroskopischen Haaren bekleidet.
E. brasiliensis n. sp., p. 273.
cc. Kopf nur mit einigen Borsten besetzt.
d. 3. Glied der Antennen nicht doppelt so lang wie 2. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 1—1,05 mm.
E. fulviceps (SILV.), p. 271.
dd. 3. Glied der Antennen doppelt so lang wie 2. Antennenglieder langgestreckt .... *E. tipuanicus* n. sp., p. 281.
bb. Antennen 14gliedrig .... *E. pluriarticulatus* (SILV.), p. 274.

H. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,7—1,75 mm.
a. Kopf braun.
b. Antennen 13gliedrig, nicht besonders lang.
c. Abdominaltergite beinahe glatt .. *E. tambopatensis* n. sp., p. 242.
cc. Abdominaltergite dicht kurzhaarig . *E. Tatarendae* n. sp., p. 250.
bb. Antennen 14gliedrig, mit gestreckten Gliedern, lang .. *E. longiarticulatus* n. sp., p. 249.
aa. Kopf gelb.
b. Kopf nur mit einigen Borsten.
c. Abdominaltergite dicht behaart. Antennen 13—14gliedrig. Stirnprofil gerade. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 1—1,05 mm .... *E. Rippertii* f. *Ehrhardti* n. f., p. 276.
cc. Abdominaltergite glatt (mit mikroskopischen Haaren).
d. Antennen 14gliedrig ... *E. pluriarticulatus* (SILV.), p. 274.
dd. Antennen 13gliedrig (siehe oben!) .. *E. tipuanicus* n. sp., p. 281.
bb. Kopf mikroskopisch behaart. Antennen 13gliedrig, 2. Glied kürzer als 3., aber so lang wie 4. (siehe oben!).
E. brasiliensis n. sp., p. 273.

I. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,75—1,8 mm.
a. Kopf braun.
b. Nase mittellang bis sehr lang.
c. Nase mittellang.
d. Antennen 13gliedrig.
e. Abdominaltergite behaart. Antennen mäßig lang, mit nicht besonders langgestreckten Gliedern ... *E. dendrophilus* (DESN.), p. 243.
ee. Abdominaltergite glatt. Antennen verlängert, mit langgestreckten Gliedern.
f. Heller .... *E. proximus* (SILV.), p. 245.
ff. Dunkler .... *E. Sanctae-Anae* n. sp., p. 246.

dd. Antennen 14gliedrig.

e. Nase dick, kegelförmig ...... *E. grandis* n. sp., p. 258.

ee. Nase schmal, kegelförmig bis zylindrisch.
E. Guayanae n. sp., p. 254.

cc. Nase sehr lang und dick, zylindrisch . . *E. surinamensis* n. sp., p. 251.

bb. Nase kurz und relativ schmal, oft beinahe zylindrisch.
E. Meinerti WASM., p. 252.

aa. Kopf gelb.

b. Kopf breit-oval.

c. Stirn nicht behaart. 4. Glied der Antennen viel kürzer als 3.

d. Antennenglieder relativ kurz . . . *E. itapocuensis* n. sp., gr. Sold., p. 278.

dd. Antennenglieder relativ lang . . *E. tipuanicus* n. sp., p. 281.

cc. Stirn außer den längeren Borsten auch mit sehr langen Haaren.

d. Antennen 12(—13)gliedrig, 4. Glied so lang wie 3.,
E. Silvestrii n. sp., p. 281.

dd. Antennen 13gliedrig, 4. Glied kürzer als 3. und so lang wie 2. .... *E. brasiliensis* n. sp., p. 273.

[bb. Kopf langgestreckt-oval. Nase sehr schmal, zylindrisch.
E. diversimiles SILV., p. 303 und *E. castaniceps* n. sp., p. 306.
Siehe unten: Subgenus *Constrictotermes!*

bbb. Kopf beinahe kreisrund. Nase sehr schmal, zylindrisch.
E. rotundiceps HOLMGR., p. 301.]
Siehe unten: Subgenus *Rotunditermes!*

K. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,8—2,45 mm.

a. Kopf braun.

b. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,8—1,85 mm.

c. Antennen nicht besonders lang.

d. Antennen 13gliedrig.

e. Abdominaltergite glatt. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 1,2—1,25 mm .... *E. 13-articulatus* n. sp., p. 256.

ee. Abdominaltergite behaart . *E. dendrophilus* (DESN.), p. 243.

dd. Antennen 14gliedrig. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 1,2—1,25 mm .... *E. major* HOLMGR., p. 257.

cc. Antennen lang, mit gestreckten Gliedern, 13gliedrig.
E. proximus (SILV.), p. 245.

bb. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,85—1,9 mm.

c. Kopf nur mit spärlichen Borsten. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 1,2—1,25 mm .... *E. major* HOLMGR., p. 257.

cc. Kopf dicht und lang, borstenähnlich behaart.
E. Acajutlae n. sp., p. 262.

bbb. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,9—1,95 mm.

c. Kopf dicht und langborstig behaart . . . . *E. Acajutlae* n. sp., p. 262.

cc. Kopf nicht behaart, kreisrund. Nase ziemlich kurz, dick, kegelförmig . . . . *E. globiceps* n. sp., p. 253.

bbbb. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,95—2 mm.

c. Kopf nur mit spärlichen Borsten. Frequenzmaximum der Kopfbreite bei 1,2—1,25 mm . . . *E. maximus* n. sp., p. 259.

cc. Kopf dicht und langborstig behaart . . . . *E. Acajutlae* n. sp., p. 262.

aa. Kopf gelb.

b. Kopf nicht behaart (oder nur sehr dünn und fein, mikroskopisch).

c. Antennen 14gliedrig. Pronotum nicht ausgeschnitten.

d. Stirnprofil schwach konkav. Antennen lang. Nase lang, kegelförmig . . . . *E. robustus* HOLMGR., p. 283.

dd. Stirnprofil an der Basis der Nase mit einer Erhebung. Antennen nicht besonders lang. Nase mittellang. *E. Nordenskiöldi* n. sp., p. 284.

cc. Antennen 12—13gliedrig.

d. Kopf braungelb (rötlichgelb). Stirnprofil nicht konkav. Kopf breit-oval bis kreisrund. Nase von normaler Länge.

e. Größer. 4. Glied der Antennen halb so lang wie 3. (Kopflänge 1,8—1,89 mm, Kopfbreite 1,25—1,35 mm.)
E. Nordenskiöldi n. sp., p. 284.

ee. Kleiner. 4. Glied der Antennen so lang wie 3. (Kopflänge 1,75—1,81, Kopfbreite 1,11—1,14 mm.)
E. Silvestrii n. sp., p. 281.

dd. Kopf hellgelb. Stirnprofil schwach konkav. Kopf kreisrund bis quer-oval. Nase lang, kegelförmig.
E. rotundatus HOLMGR., p. 285.

ddd. Kopf gelb, langgestreckt-oval. Nase (äußerst) schmal, zylindrisch . . *E. diversimiles* SILV., p. 303 und *E. castaniceps* n. sp., p. 306. Siehe unten: Subgenus *Constrictotermes!*

bb. Kopf sehr fein, aber deutlich behaart. Stirn konvex oder gerade. Antennen 13gliedrig, 4. Glied kürzer als 3. Kopf kreisrund . . . . *E. aquilinus* n. sp., p. 286.

bbb. Kopf sehr stark borstig behaart . . . *E. macrocephalus* (SILV.), p. 260.

Übersicht der Soldaten des Subgenus Convexitermes n. subg.

A. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,2—1,4 mm. Kopf hellgelb mit schwarzer Nase. Pronotum vorn nicht ausgeschnitten . . . *E. nigricornis* HOLMGR., p. 297.

B. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,4—1,45 mm. Kopf rostgelb. Nase gebräunt. Pronotum vorn deutlich ausgeschnitten . . *E. convexifrons* HOLMGR., p. 295.

Übersicht der Soldaten des Subgenus Subulitermes n. subg.

A. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,2—1,45 mm. Antennen 12gliedrig.
  a. Kopf dicht feinhaarig. Abdominaltergite ohne hintere Borstenreihe . . . . *E. microsoma* SILV., p. 298.
  aa. Kopf wenig dicht feinhaarig. Abdominaltergite mit hinterer Borstenreihe. Größer. Kopflänge 1,39 mm . . . . . . *E. incola* n. sp., p. 299.

B. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,45—1,5 mm. Antennen 13gliedrig. Kopf gelbbraun . . . . . . *E. longirostratus* HOLMGR., p. 300.

Übersicht der Soldaten des Subgenus Rotunditermes n. subg.

Kopf kreisrund. Nase von normaler Länge, zylindrisch. Kopf dünn behaart. Antennen 13gliedrig . . . . . *R. rotundiceps* HOLMGR., (einzige Art) p. 301.

Übersicht der Soldaten des Subgenus Constrictotermes n. subg.

A. Antennen 15gliedrig, sehr lang. Stirnprofil mit einer tiefen Einsenkung. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,5—1,6 mm, der Kopfbreite bei 0,95—1 mm . . . . *E. cavifrons* n. sp., p. 318.

B. Antennen 14gliedrig. Stirneinsenkung weniger tief.
  a. Größere Art. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,85—1,9 mm, der Kopfbreite bei 1,2—1,24 mm. Stirneinsenkung ziemlich tief. *E. cyphergaster* SILV., p. 316.
  aa. Kleinere Arten.
    b. Antennen sehr lang. Einsenkung des Stirnprofils deutlich, aber nicht tief. Stirnprofil vor der Einsenkung gerade.
      c. 4. Glied der Antennen länger als 3. oder ebenso lang. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,3—1,35 mm, der Kopfbreite bei 0,7—0,75 mm . . . . *E. velox* HOLMGR., kl. Sold., p. 309.
      cc. 4. Glied der Antennen kürzer als 3.

d. Kopflänge ungefähr 1,45, Kopfbreite 0,69 mm. Nase verhältnismäßig lang ... *E. heteropterus* SILV., kl. Sold., p. 307.

dd. Kopflänge 1,64 mm, Kopfbreite 0,86 mm. Nase verhältnismäßig kurz .... *E. heteropterus* SILV., gr. Sold., p. 307.

bb. Antennen nicht verlängert. Stirnprofil vor der Einsenkung mit einer deutlichen Erhebung an der Basis der Nase. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,45—1,5 mm, der Kopfbreite bei 0,7—0,75 mm. Nase ziemlich kurz . . *E. velox* HOLMGR., gr. Sold., p. 309.

C. Antennen 13gliedrig.

a. Größere Formen. Kopf nicht eingeschnürt, mehr oder weniger langgestreckt-oval. Ohne Stirneinsenkung. Antennen nicht verlängert. Beine nicht sehr lang.

b. Größer. Kopflänge 1,85—1,89 mm, Kopfbreite 1,05—1,1 mm. Kopf relativ breit, rostgelb. Mittlerer Teil der Nase dunkel. *E. diversimiles* SILV., gr. Sold., p. 303.

bb. Kleiner. Kopflänge 1,78 mm, Kopfbreite 0,95 mm. Kopf relativ schmal. Nase von derselben Farbe wie die Stirn, hellgelb. *E. castaniceps* n. sp., gr. Sold., p. 306.

b. Kleinere Formen. Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,1—1,3 mm, der Kopfbreite bei 0,45—0,65 mm.

c. Einsenkung der Stirn deutlich. Nase vor dieser Einsenkung ohne Erhebung an der Basis. Kopf hinten viel breiter als vorn. Einschnürung sehr deutlich.

d. Kleiner. Kopf ziemlich behaart . . *E. nigriceps* (HALDEM.), p. 313.

dd. Größer. Kopf glatt .... *E. tenuirostris* (DESN.), p. 312.

cc. Einsenkung (sehr) wenig deutlich. Erhebung an der Basis der Nase sehr deutlich.

d. Einschnürung des Kopfes deutlich. Kopf braungelb. Nase dunkel mit heller Spitze.

e. Kopf hellbraun.

f. Nase relativ kurz ... *E. diversimiles* SILV., mittler. Sold., p. 303.

ff. Nase relativ lang.... *E. diversimiles* SILV., klein. Sold., p. 303.

ee. Kopf dunkelbraun. Nase lang, schmal. Größer. Kopflänge 1,25—1,3 mm.

dd. Einschnürung wenig ausgeprägt oder fehlend.

e. Einschnürung kaum angedeutet. Nase relativ kurz. *E. castaniceps* n. sp., mittler. Sold., p. 306.

ee. Einschnürung sehr schwach oder fehlend. Nase relativ lang. *E. castaniceps* n. sp., klein. Sold., p. 306.

D. Antennen 11gliedrig .... *E. cinereus* (BUCKL.), p. 315.

Artenbeschreibung.

Eutermes brevioculatus n. sp. — Fig. 12.

Syn. *Eutermes Rippertii* (RAMB.) WASM., SILVESTRI: Redia, Vol. I. 1903. — p. 81.

Imago:

Kopf braun bis rotbraun. Clypeus, Oberlippe, Mandibelbasis und Antennen rostgelb. Thorax und Abdominaltergite rostgelb bis rostbraun. Sternite und Beine heller. Flügel gelblichgrau.

Körper dicht behaart.

Kopf breit-oval. Facettenaugen relativ klein. Ozellen ziemlich klein, von den Augen um etwas mehr als ihren Durchmesser entfernt. Fontanelle sehr klein, dreieckig. Muskelinsertionen am Transversalbande in breitem Bogen vor der Fontanelle gelegen. Antennalorgane als hellere Partien seitlich vom Transversalbande liegend. Clypeobasale viel kürzer als seine halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 4. kürzer als 3. und möglicherweise etwas kürzer als 2.

Pronotum vorn gerade, in der Mitte eingekerbt; Vorderecken abgerundet, niedergedrückt; Seitenränder nach hinten stark konvergierend; Hinterrand beinahe gerade, in der Mitte äußerst wenig ausgerandet. Meso- und Metanotum hinten wenig konkav. Mesonotum breiter als Metanotum.

Die Mediana läuft dem Cubitus genähert und besitzt 2—3 apikale Äste. Cubitus mit 12—13 Ästen, von denen die 5—7 inneren kräftiger sind als die übrigen.

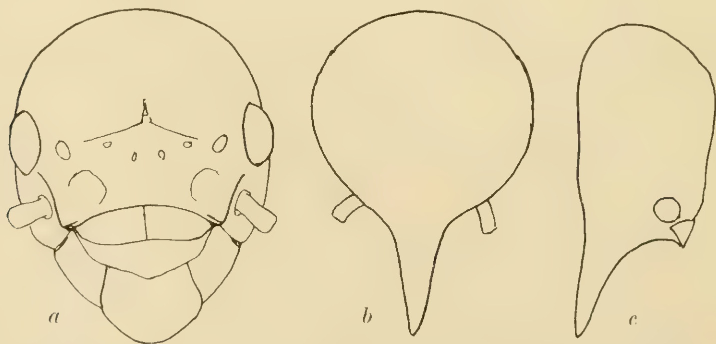


Fig. 12.
Eutermes brevioculatus. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel	15	mm
„ ohne „	8,5	„
Kopflänge	1,62	„
Kopfbreite	1,35	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,03 mm.

Soldat:

Kopf kastanienbraun. Nase rötlichbraun, dunkler. Umgebung der Antennenwurzel heller. Körper rostgelb bis rostbraun. Beine rostgelb bis strohgelb.

Kopf glatt, nur am Scheitel und an der Basis der Nase mit Borsten. Abdominaltergite beinahe vollständig glatt (nur mikroskopisch behaart), mit einer hinteren Borstenreihe; Sternite behaart und beborstet.

Stirnprofil mit einer schwachen Erhebung an der Basis der Nase. Dorsalkontur der Nase und des Scheitels nicht in derselben Ebene, die Nase ist vielmehr etwas aufwärts gerichtet. Antennen 12- oder 13gliedrig; 12gliedrig: 3. Glied deutlich länger als 2.; 4. unbedeutend länger als 3., dicker; 5. so lang wie 3.; — 13gliedrig: 3. Glied viel länger als 2.; 4. so lang wie 2. oder unbedeutend kürzer; 5. länger als 4., kürzer als 3.

Vorderlappen des Pronotums stark aufgerichtet, beinahe senkrecht zum Hinterlappen; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge . . .	4,5 mm		
Kopflänge	1,55—1,8 „	Frequenzmax. bei	1,65—1,7 mm
Kopfbreite	1,05—1,2 „	„ „	1,15—1,2 „

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Vorderecken des Transversalbandes, Umgebung der Antennen, Antennen, Clypeus, Oberlippe und übriger Körper strohgelb bis rostgelb.

Kopf ziemlich behaart. Abdominalplatten behaart. Ventralplatten mit hinterer Borstenreihe.

Kopfform wie gewöhnlich. Fontanelle langgestreckt (dreieckig), nicht scharf von der Sagittalnaht abgegrenzt. Clypeus beinahe so lang wie die halbe Breite. Mandibelkondylen ziemlich groß. Antennen 14gliedrig: 3. Glied so lang wie 2. oder unbedeutend kürzer; 4. viel kürzer als 3.; 5. etwas länger als 4.

Pronotum vorn nur wenig ausgerandet.

Körperlänge	5 mm
Kopflänge	1,62 „
Kopfbreite	1,41 „

Fundort. Brasilien (Matto Grosso): Coxipò, Cuyabà, Urucúm, Corumbà; Paraguay: Asunción (SILVESTRI). Estancia Postillon am Rio Paraguay. — Mus. Hamburg.

Eutermes bivalens n. sp. — Fig. 13.

Syn. *Eutermes Rippertii* (RAMB.) WASM. SILV. var.: Soldati grandi e piccoli, 20 leghe de Cuyabà. — Redia, Vol. I. 1903. — p. 82.

Großer Soldat:

Kopf schwarzbraun mit hellerer Nasenspitze. Antennen und Beine

hell rostbraun. Vorderrand des Pronotums braun. Tergite und Sternite hell rostbraun.

Kopf mit einigen Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Abdominaltergite glatt mit hinterer Borstenreihe; Sternite kurz behaart mit hinteren Borsten.

Kopf breit-oval mit konischer Nase. Stirnprofil deutlich konkav, so daß der Scheitel und die Nase miteinander einen deutlichen Winkel bilden. Antennen 14gliedrig: 2. Glied so lang wie 3.; 4. unbedeutend kürzer.

Pronotum stark sattelförmig mit beinahe rechtwinklig aufgebogenem Vorderrande; Vorderrand nicht ausgerandet.

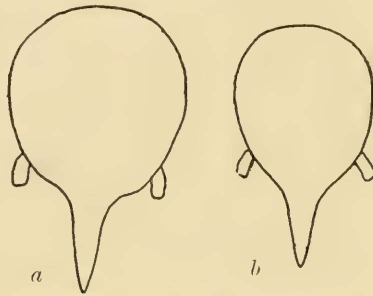


Fig. 13.
Eutermes bivalens. a Kopf des großen, b des kleinen Soldaten.

Körperlänge	4,5—5 mm					
Kopflänge	1,4—1,45 „	Frequenzmax.	wahrschl.	bei	1,4—1,45 mm	
Kopfbreite	0,8—0,95 „	„	„	„	0,9—0,95 „	

Kleiner Soldat:

Farbe und Behaarung wie oben.

Kopf oval mit konischer Nase. Scheitel und Nase in derselben Ebene gelegen. Mit schwacher Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 12- oder 13gliedrig; 12gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 4. länger als 3; — 13gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 4. etwas kürzer als 3., aber so lang wie 5.

Pronotum wie oben.

Körperlänge	3—4 mm				
Kopflänge	1,2—1,35 „	Frequenzmax.	wahrschl.	bei	1,2—1,25 mm
Kopfbreite	0,7—0,75 „	„	„	„	0,7—0,75 „

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Wangen, Vorderrand des Transversalbandes, Antennalflecke, Antennen und Mandibelbasis schmutzig-gelb.

Kopf ziemlich dünn behaart. Abdominalplatten kurz behaart; Tergite mit wenig deutlicher hinterer Borstenreihe; Sternitenborsten größer.

Kopf breit, viereckig-oval, nach vorn etwas breiter. Clypeus ziemlich

gewölbt, kürzer als die halbe Breite, den großen Mandibelkondylen berührend. Antennen ziemlich kurz, 14gliedrig: 2. Glied so lang wie die beiden folgenden zusammen; 5. etwas länger als 4.

Pronotum sattelförmig, stumpfwinklig aufgebogen; Vorderrand sehr schwach ausgerandet.

Körperlänge	5	mm
Kopflänge	1,42	„
Kopfbreite	1,13	„

Fundort. Brasilien (Matto Grosso): Cuyabà (SILVESTRI).

Eutermes Ephratae n. sp. — Fig. 14.

Imago:

Steht *E. chaquimayensis* HOLMGR. sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von dieser Art durch weniger dicht und lang behaarten Kopf; die Augen sind auch größer und mehr hervorstehend. 3. Glied der Antennen so lang wie 2. oder (kaum merkbar) länger; 4. so lang wie 3. oder wenig kürzer. (Bei *E. chaquimayensis* HOLMGR. ist 3. Glied viel länger als 2.)

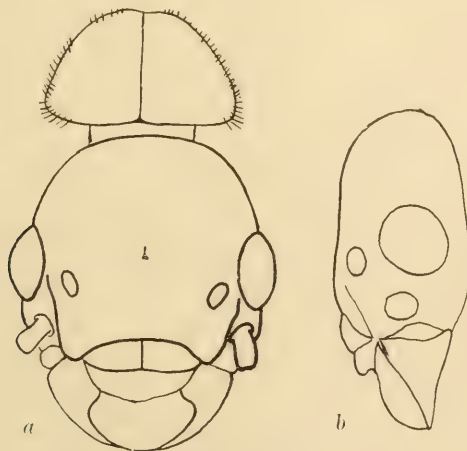


Fig. 14.
Eutermes Ephratae. Kopf der Imago: a von oben, b von der Seite.

Länge mit Flügel	12,5—13,5	mm
„ ohne „	7—8	„
Kopflänge	1,66	„
Kopfbreite	1,44	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1 mm.

Arbeiter (wahrscheinlich kleiner):

Kopf braun, etwas glänzend. Kopfnähte, Clypeus, Oberlippe, Basis der Mandibeln, Umgebung der Antennen, Antennen und übriger Körper stroh- bis rostgelb.

Kopf dünn behaart. Abdominaltergite ziemlich behaart, mit längeren Borsten am Hinterrande.

Kopfform wie gewöhnlich. Sagittalnaht sehr schmal. Fontanelle deutlich begrenzt, doppelt so lang wie breit. Clypeus kürzer als die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. viel kürzer; 5. etwas länger als 4.

Vorderrand des Pronotums nicht ausgerandet.

Körperlänge	4,5	mm
Kopflänge	1,03	„
Kopfbreite	0,86	„

Fundort. Surinam: Ephrata. — Reichsmus. Stockholm.

Eutermes llinquipatensis Holmgr. — Fig. 15.

Imago (flügellos):

Farbe und Behaarung wie bei *E. chaquimayensis* Holmgr.

Kopf beinahe kreisrund. Augen mäßig groß, etwas dorsalwärts verschoben. Ozellen kreisrund, stark hervorstehend, den Augen ziemlich genähert. Kopfnähte schwach sichtbar. Fontanelle sehr klein. Muskelinsertionen am Transversalbande in einem flachen Bogen vor der Fontanelle. Mandibelkondylen groß. Clypeobasale kurz. Antennen ?gliedrig: 3. Glied entweder sehr wenig länger als 2., das so lang ist wie 4. oder viel länger als 2. und dann in ein kürzeres basales und ein, davon nicht scharf getrenntes, längeres apikales Stück geteilt.

Pronotum vorn gerade, in der Mitte schwach gekerbt, so lang wie die halbe Breite; Hinterrand in der Mitte deutlich ausgerandet. Mesonotum hinten tiefer ausgerandet als Metanotum.

Länge ohne Flügel	7	mm
Kopflänge	1,64	„
Kopfbreite	1,51	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 0,96 mm.

Soldat:

Kopf gelbbraun. Vorderrand des Pronotums bräunlich. Körper schwach gelbbräunlich. Antennen gelblich. Beine weißlich bis strohgelb.

Kopf sehr dünn mit mikroskopischen Haaren besetzt und außerdem mit längeren Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel.

Abdominaltergite mit feinen mikroskopischen Haaren, mit längeren Borsten am Hinterrande; Sternite außerdem lang behaart.

Nase außerordentlich dick und verhältnismäßig sehr lang. Stirnprofil ganz gerade. Antennen 12- oder 13gliedrig; 12gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. länger als 3.; — 13gliedrig: 3. länger als 2.; 4. so lang wie 2.

Pronotum wenig stark sattelförmig, vorn nicht ausgerandet.

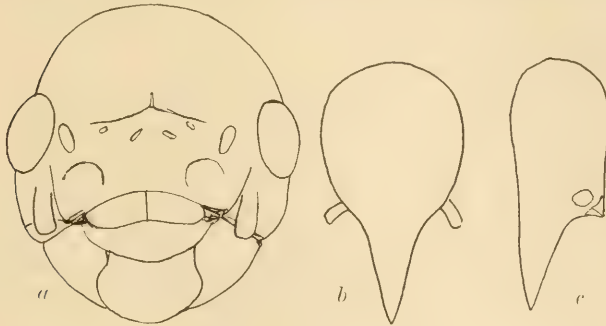


Fig. 15.
Eutermes llinquipatensis. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Körperlänge . . . . 2,5—3 mm
Kopflänge . . . . 1,33 „
Kopfbreite . . . . 0,74 „

Arbeiter:

Kopf gelb bis gelblichbraun. Antennen, Kopfnähte, Wangen und übriger Körper weißlich bis strohfarbig.

Kopf dünn behaart. Abdominaltergite mit dünnem Haarkleide; Sternite dichter behaart, mit hinteren Borsten, die auch bisweilen an den Tergiten vorkommen.

Kopf nach vorn etwas verbreitert. Sagittalnaht fein mit länglich dreieckiger Fontanelle; Transversalnaht ziemlich breit, lateralwärts winklig gekrümmt. Clypeus kürzer als die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 2. Glied so lang wie 3. und 4. zusammen; 4. nicht einmal halb so lang wie 3.; 5. so lang wie 3., aber breiter.

Pronotum vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge . . . . 3,5 mm
Kopflänge . . . . 1,12 „
Kopfbreite . . . . 0,87 „

Fundort. Peru: Llinquipata (Holmgren).

Eutermes Klinckowstroemi n. sp. — Fig. 16.

Soldat:

Kopf mit Submentum braun. Nase, Umgebung der Antennen und übriger Körper hell rostgelb.

Kopf mit einigen Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Abdominaltergite beinahe vollständig glatt, mit hinterer Borstenreihe; Sternite außerdem behaart.

Kopf breit-oval mit normaler konischer Nase. An der Basis der Nase mit einer sehr deutlichen Erhebung. Antennen 12gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 4. so lang wie 3., aber dicker.

Pronotum sattelförmig; Vorderteil bogenförmig aufsteigend, vorn nicht ausgerandet.

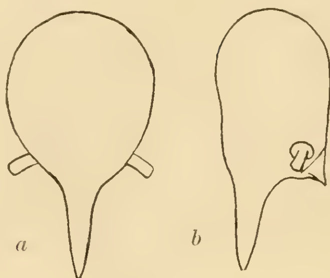


Fig. 16.
Eutermes Klinckowstroemi. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge . . . 3,5	mm	
Kopflänge . . . . . 1,25—1,45	„	Frequenzmax. wahrschl. bei 1,4—1,45 mm
Kopfbreite . . . . 0, 7—0,9	„	„ „ „ 0,75—0,8 „

Fundort. Surinam: Ephrata. — Reichsmus. Stockholm.

Eutermes Sanctae-Luciae n. sp. — Fig. 17.

Soldat:

Kopf braun, Umgebung der Antennen und Nase heller. An der Basis der Nase mit einer Querreihe von 4 hellen Punkten und auf den Seitenteilen des Scheitels mit noch zwei solchen Punkten, einem auf jeder Seite. Antennen, Beine und Abdominalplatten rostgelb. Vorderrand des Pronotums braun.

Kopf mit einigen (vier) Borsten an der Basis der Nase und zwei am Scheitel. Abdominalplatten fein behaart, mit hinteren Borsten.

Kopf oval, mit normaler, konischer Nase. Stirnprofil gerade, mit einer schwachen Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig: 3. Glied größer als 2.; 4. etwas kürzer als 2.

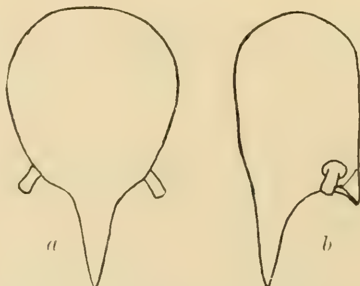


Fig. 17.
Eutermes Sanctae-Luciae. a und b Kopf des Soldaten.

Vorderteil des Pronotums bogenförmig aufsteigend; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	3,5 mm		
Kopflänge	1,3—1,55 „	Frequenzmax. wahrschl. bei	1,4—1,45 mm
Kopfbreite	0,8—0,94 „	„ „ „	0,8—0,84 „

(Messungen an 16 Stücken.)

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Vorderrand des Transversalbandes, Umgebung der Antennen, Antennen, Clypeus, Oberlippe, Basis der Mandibeln und übriger Körper weißlich-gelb. Am Scheitel sechs Paar helle Punkte, die Insertionsstellen für Borsten bezeichnen.

Kopf dünn behaart. Hinterleibstergite und Sternite stark behaart, letztere mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval, hinter den Antennen am breitesten. Kopfnähte deutlich. Fontanelle (schmal) dreieckig. Mandibelkondylen deutlich. Basalteil des Clypeus ziemlich gewölbt, den Mandibelkondylen nicht ganz erreichend. Antennen 14gliedrig: 3. Glied deutlich länger als 2. und beinahe doppelt so lang wie 4.

Pronotum sattelförmig mit stumpfwinklig aufsteigendem, ziemlich langem Vorderteil; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,4 „
Kopfbreite	1,15 „

Fundort. Antillen: Santa Lucia. — WASMANNS Sammlung.

Eutermes haitiensis n. sp. — Fig. 18.

Soldat:

Kopf dunkelbraun bis schwarzbraun. Umgebung der Antennen und Nasenspitze rostgelblich-braun. Antennen und Beine rostgelb bis hell rostbraun. Körperplatten hell rostbraun.

Kopf mit einigen Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Abdominaltergite sehr kurz behaart, mit hinterer Borstenreihe; Sternite länger behaart.

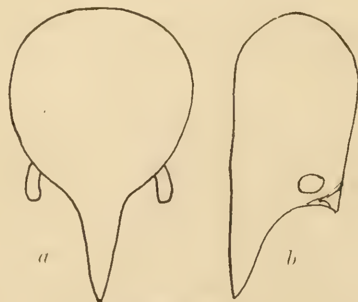


Fig. 18.
Eutermes haitiensis.
a und b Kopf des Soldaten.

Kopf breit-oval. Nase konisch, von normaler Länge. Antennen 13gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. so lang wie 2.

Pronotum mit beinahe rechtwinklig aufgerichtetem Vorderlappen; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge . 4 mm
Kopflänge . . . 1,3—1,6 „ Frequenzmax. bei 1,4—1,45 mm
Kopfbreite . . 0,8—1,05 „ „ „ 0,9—0,95 „

Arbeiter:

Kopf dunkelbraun. Kopfnähte, Vorderrand des Transversalbandes, Umgebung der Antennen, Clypeus, Oberlippe, Basis der Mandibeln, Antennen und Beine gelblich. Abdominaltergite hellbraun, Sternite rostgelb.

Kopf behaart. Abdominalplatten behaart, mit hinteren Borsten.

Kopf breit-oval. Kopfnähte offen. Fontanelle schmal, in der Sagittalnaht nicht begrenzt hervortretend. Mandibelkondylen groß. Basalteil des Clypeus kurz, gewölbt, erreicht nicht den Mandibelkondylen. Antennen 14gliedrig: 2. Glied länger als 3., oft so lang wie 3. und 4. zusammen; 3. unbedeutend länger als 4.; 5. so lang wie 3.

Vorderlappen des Pronotums stumpfwinklig aufgerichtet, kürzer als der Hinterlappen; Vorderrand nur sehr schwach ausgerandet.

Körperlänge . . . . 5 mm
Kopflänge . . . . 1,45 „
Kopfbreite . . . . 1,2 „

Forma: albus n. f.

Soldat:

Der Hauptform äußerst ähnlich, aber heller.

Antennen, Beine und übriger Körper weiß; Vorderrand des Pronotums braun.

Ich habe diese Form nur höchst reserviert aufgestellt. Es läßt sich ja recht wohl denken, daß die beiden vorliegenden Exemplare junge Soldaten der Hauptform sind, welche nicht ihre volle Ausfärbung erreicht haben.

Es muß deshalb dahingestellt werden, ob hier eine spezifische Form vorliegt oder nicht.

Körperlänge . . . . 3 mm
Kopflänge . . . . 1,44—1,46 „ } Messung an 2 Stücken.
Kopfbreite . . . . 0,84—0,94 „ }

Fundort. Haiti (Hauptform und *f. albus*). — Mus. Hamburg.

Eutermes chaquimayensis Holmgr. — Fig. 19.

Imago:

Kopf dunkelbraun. Vorderteil des Transversalbandes heller. Clypeus,

Wangen, Basis der Mandibeln, Oberlippe und Antennen rostgelb. Thoracalnota, Pleuren und Beine rostgelb. Abdominaltergite hellbraun; Sternite noch heller, in der Mitte rostgelb. Flügel gelblich (graugelb).

Kopf und Körper dicht behaart; Nacken jedoch ohne Haare.

Kopf breit-oval. Facettenaugen mittelgroß. Ozellen ziemlich groß, von den Augen um weniger als ihren Durchmesser entfernt. Fontanelle sehr klein, spaltförmig bis langgestreckt-dreieckig. Muskelinsertionen am Transversalbande in einem Bogen vor der Fontanelle. Antennenflecke sichtbar. Clypeobasale sehr kurz, viel kürzer als seine halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. unbedeutend länger als 2., aber kürzer als 3.

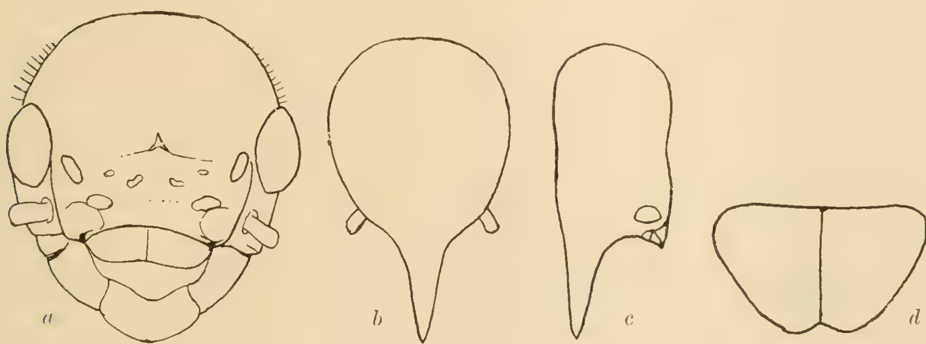


Fig. 19.
Eutermes chaquimayensis. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten; d Pronotum der Imago.

Pronotum vorn gerade, in der Mitte gekerbt; Vorderecken niedergedrückt, abgerundet; Seitenränder nach hinten stark konvergierend; Hinterecken abgerundet; Hinterrand in der Mitte mehr oder weniger bis sehr deutlich ausgerandet. Mesonotum hinten breiter als Metanotum; beide bogenförmig-konkav.

Flügel fein bestachelt. Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und besitzt nur ein Paar spitzenständige Äste. Cubitus mit 10—12 Ästen, von denen die 4—6 inneren dicker sind als die übrigen.

Länge mit Flügel	14	mm
„ ohne „	8	„
Kopflänge	1,7	„
Kopfbreite	1,5	„

Länge des Kopfes vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,1 mm.

Soldat: Kopf (kastanien-) braun. Umgebung der Antennen rostgelblich-braun. Nasenspitze rötlichbraun. Antennen, Beine und Segment-

platten rostgelb bis hell rostbraun. Vorderrand des Pronotums und Hinterränder des Meso- und Metanotums braun.

Kopf mit Borsten an der Nasenwurzel und am Scheitel. Abdominaltergite beinahe vollständig glatt, mit hinterer Borstenreihe; Sternite außerdem behaart.

Kopf breit-oval. Stirnprofil gerade, mit deutlicher Erhebung an der Basis der Nase. Nase konisch, von normaler Länge. Antennen 13gliedrig: 3. Glied deutlich länger als 2.; 4. so lang wie 2.

Pronotum kurz, mit winklig aufgebogenem Vorderlappen; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge . . 4 —4,5 mm		
Kopflänge . . . . 1,4—1,7 „	Frequenzmax. bei	1,5—1,55 mm
Kopfbreite . . . 0,8—1,05 „	„ „	0,9—0,95 „

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Vorderecken des Transversalbandes, Umgebung der Antennen, Antennen, Clypeus, Oberlippe, Basis der Mandibeln weißlichgelb bis rostgelb. Abdominaltergite und Sternite rostgelb bis rostbraun. Übriger Körper strohgelb.

Kopf ziemlich dicht behaart. Abdominalplatten dicht behaart, mit längeren Borsten am Hinterrande.

Kopfform wie gewöhnlich. Fontanelle langgestreckt-dreieckig. Mandibelkondylen ziemlich groß. Basalteil des Clypeus etwas kürzer als die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. kürzer als 2.; 5. etwas länger als 4.

Pronotum vorn deutlich ausgerandet.

Körperlänge . . . . 5,5 mm
Kopflänge . . . . 1,5 „
Kopfbreite . . . . 1,29 „

Fundort. Bolivien: San Fermin (HOLMGREN). Peru: Llinquipata, Chaquimayo (HOLMGREN).

Eutermes mojosensis n. sp. — Fig. 20.

Imago (Königin):

E. chaquimayensis HOLMGR. sehr ähnlich.

Farbe dieselbe.

Kopf ziemlich dicht weißlich behaart.

Größe dieselbe wie bei *E. chaquimayensis*. Hinterkopf möglicherweise etwas länger, Pronotum etwas breiter als dort.

Soldat:

Kopf braun, Umgebung der Antennen und Spitze der Nase heller. Antennen, Beine und übriger Körper rostgelb.

Kopf mit einigen Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Abdominaltergite beinahe vollständig glatt, mit einer hinteren Borstenreihe; Sternite außerdem behaart.

Kopf oval. Nase mit beinahe zylindrischem Vorderteil und konisch erweitertem Basalteil (in Profilansicht). Erhebung an der Basis der Nase deutlich. Antennen 13gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. etwas kürzer als 2.

Vorderteil des Pronotums beinahe rechtwinklig aufgebogen; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge . . . 3 —3,5 mm
Kopflänge . . . . . 1,35—1,55 „ Frequenzmax. wahrschl. bei 1,4—1,45 mm
Kopfbreite . . . . 0,75—0,95 „ „ „ „ 0,85—0,9 „

(Messungen an 51 Stücken.)

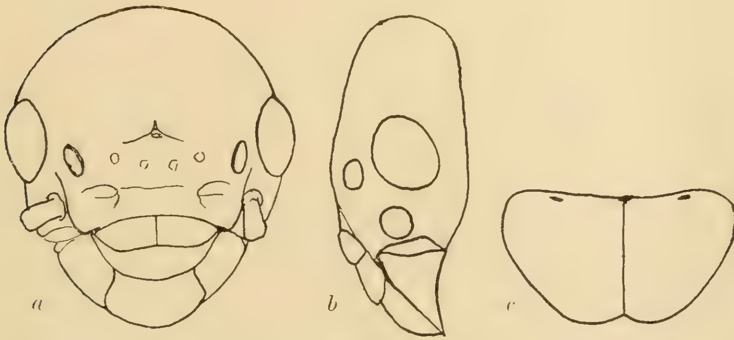


Fig. 20.

Eutermes mojosensis. a und b Kopf der Imago; c Pronotum der Imago.

Arbeiter:

Kopf braun. Vorderecken des Transversalbandes, Clypeus, Basis der Mandibeln, Oberlippe, Umgebung der Antennen rostgelb. Sagittalnaht weißlich. Beine und Körperplatten rostgelb.

Kopf sehr dünn behaart. Abdominalplatten behaart, mit hinteren wenig langen Borsten (besonders an den Tergiten sind die Borsten kurz).

Kopf breit-oval, in der Höhe der Antennen am breitesten. Sagittalnaht offen. Transversalnaht beinahe vollständig geschlossen. Fontanelle langgestreckt-dreieckig. Basalteil des Clypeus kurz, (ziemlich) stark gewölbt; der gewölbte Teil erreicht nicht den mäßig großen Mandibelkondylen. Antennen 14gliedrig: 3. Glied ungefähr so lang wie 2. oder undeutlich länger; 4. deutlich kürzer als 2.

Vorderteil des Pronotums bogenförmig-aufsteigend, beinahe so lang wie der Hinterteil; Vorderrand breit ausgerandet.

Körperlänge	5	mm
Kopflänge	1,55	„
Kopfbreite	1,23	„

Fundort. Bolivien: Mojos (HOLMGREN).

Bemerkung: Diese Art habe ich früher fälschlich für *E. Rippertii* (RAMB.) WASM. gehalten.

Eutermes tuichensis n. sp.

Imago (Königin): Von *E. chaquimayensis* HOLMGR. nicht erwähnenswert verschieden.

Soldat:

Nase schmäler als bei *E. peruanus* n. sp., beinahe zylindrisch. Etwas kleiner als diese Art.

Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,6—1,65 mm, der Kopfbreite bei 1—1,1 mm.

Arbeiter: Von *E. peruanus* n. sp. nicht verschieden.

Fundort. Bolivien: Tuiche (HOLMGREN).

Eutermes bolivianus n. sp.

Imago (Königin): Von *E. chaquimayensis* HOLMGR. und *E. peruanus* n. sp. nicht erwähnenswert verschieden.

Soldat:

E. chaquimayensis HOLMGR. sehr ähnlich, aber kleiner.

Frequenzmaximum der Kopflänge bei 1,45—1,5 mm.

Arbeiter: Von *E. chaquimayensis* HOLMGR. kaum verschieden.

Fundort. Bolivien: Mojos (HOLMGREN).

Bemerkung: *E. bolivianus* n. sp., *tuichensis* n. sp., *chaquimayensis* HOLMGR., *peruanus* n. sp., *tambopatensis* n. sp. und *mojosensis* n. sp. stehen einander äußerst nahe und sind vielleicht nur Rassen derselben Art. Dies läßt sich aber noch nicht sicher nachweisen, höchstens vermuten.

Eutermes Cayennae n. sp. — Fig. 21.

Soldat:

Kopf braun mit dunklerer Nase. Antennen rostgelb bis hell rostbraun. Beine strohgelb. Vorderrand des Pronotums und Hinterränder des Meso- und Metanotums braun. Abdominaltergite rostbraun, Sternite heller.

Kopf mit Borsten an der Nasenwurzel und am Scheitel. Abdominaltergite fein behaart mit hinteren Borsten; Sternite länger behaart.

Kopf breit-oval mit relativ kurzer, konischer Nase. Stirnprofil gerade, mit sehr schwach angedeuteter Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig: 3. Glied deutlich länger als 2.; 4. etwas kürzer als 2.

Pronotum mit stumpfwinklig aufgebogenem, ziemlich kurzem Vorderlappen; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge . . 4 —4,5 mm
Kopflänge . . . . 1,41—1,65 „ Frequenzmax. wahrschl. bei 1, 5—1,55 mm
Kopfbreite . . . 0,95—1,13 „ „ „ „ 0,95—1 „

(Messungen an 9 Stücken.)

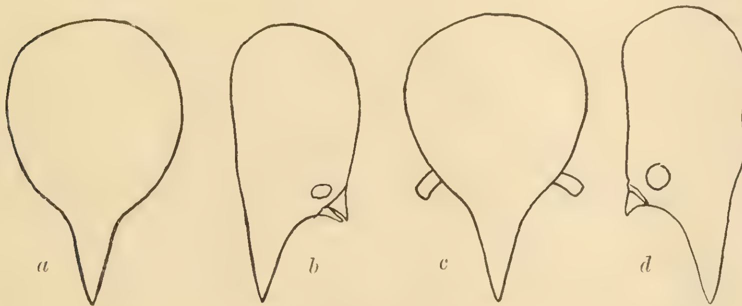


Fig. 21.
Eutermes Cayennae. a und b Kopf des Soldaten.
Eutermes Cayennae f. *atriceps.* c und d Kopf des Soldaten.

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Antennenflecke, Umgebung der Antennen, Clypeus, Oberlippe, Basis der Mandibeln weißlichgelb bis rostgelb. Antennen und Beine weißlichgelb. Notalplatten gebräunt, besonders der Vorderteil des Pronotums und die Hinterränder des Meso- und Metanotums. Abdominaltergite bräunlich, Sternite rostgelb.

Kopf kurz behaart. Abdominaltergite und Sternite dicht behaart, mit hinteren Borsten.

Kopf breit-oval, nahe vor den Antennen am breitesten. Kopfnähte offen. Fontanelle langgestreckt-dreieckig. Transversalband mit Ausnahme eines kleineren Teiles an den Vorderecken von derselben Farbe und gleichem Aussehen wie der übrige Kopf. Clypeus etwas länger als gewöhnlich, nicht besonders stark gewölbt; der gewölbte Teil erreicht nicht den großen Mandibelkondylen. Antennen 14gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. kürzer als 2.; 5. so lang wie 2.

Pronotum mit stumpfwinklig aufsteigendem Vorderlappen; Vorderrand sehr schwach ausgerandet.

Körperlänge . . . . 5—5,5 mm
Kopflänge . . . . 1,5 „
Kopfbreite . . . . 1,2 „

Forma: lividus.

Heller als die Hauptform, übrigens aber ganz ähnlich.

Kopflänge . . . . 1,46—1,6 mm
Kopfbreite . . . . 0,99—1,08 „

(Messungen an 8 Stücken.)

Forma: brevinasus.

Soldat: Wie die Hauptform.

Arbeiter:

Kleiner als die Hauptform. Kopf dunkelbraun. Mandibelkondylen kleiner.

Kopflänge . . . . 1,34—1,51 mm
Kopfbreite . . . . 0,96—1,12 „

Da die Arbeiter der Hauptform in der Größe ziemlich stark variieren, ist es sehr möglich, daß diese Form in das Variationsgebiet der Hauptform fällt. Die Farbe der Hauptform variiert etwas, so daß diese Formen ganz wohl in jenes Variationsgebiet fallen können.

Forma: atriceps.

Soldat:

Dunkler als die Hauptform. Kopf fast vollständig schwarz, nur die äußerste Spitze der Nase bräunlich. Abdominaltergite ziemlich dunkel braun; Sternite viel heller.

Kopflänge . . . . . . 1,55 —1,64 mm
Kopfbreite . . . . . . 1,025—1,15 „

(Messungen an 2 Stücken.)

Fundort.

Eutermes Cayennae n. sp. nebst Abarten stammt aus Guyana.

E. Cayennae: Cayenne. — Wasmanns Sammlung.

„ „ forma *lividus:* Cayenne. — Wasmanns Sammlung.

„ „ „ *brevinasus:* Surinam: Paramaribo. — Mus. Hamburg.

„ „ „ *atriceps:* Surinam: Paramaribo. — Mus. Berlin.

Eutermes minimus Holmgr. — Fig. 22.

Imago (König):

Kopf dunkelbraun. Vorderteil des Transversalbandes heller. Clypeus, Wangen, Mundteile und Antennen rostgelb. Thorax hellbraun. Abdominaltergite etwas dunkler braun. Unterseite nebst Beinen rostgelb bis weißgelb.

Kopf dicht gelblich behaart. Thorax und Abdomen dicht behaart.

Kopf breit-oval. Fazettenaugen mittelgroß (relativ klein). Ozellen mittelgroß, den Augen sehr genähert. Fontanelle sehr undeutlich, spaltförmig. Clypeus sehr kurz; Vorderrand schwach konkav, Vorderecken des Transversalbandes etwas hervortretend. Antennen ?gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 2. so lang wie 4.; 5. unbedeutend kürzer. Pronotum hinten kaum ausgerandet.

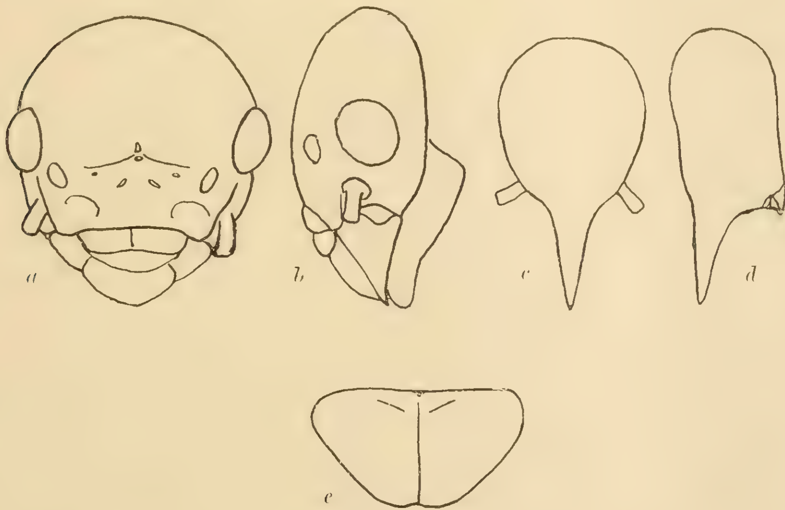


Fig. 22.

Eutermes minimus. a und b Kopf der Imago, c und d des Soldaten; e Pronotum der Imago.

Länge ohne Flügel	7 mm
Kopflänge	1,65 „
Kopfbreite	1,45 „

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,12 mm.

Soldat:

E. chaquimayensis HOLMGR. sehr ähnlich, aber noch kleiner. Farbe heller. Behaarung dieselbe.

Kopf hellbraun, Umgebung der Antennenwurzel gelblich. Vorderrand des Pronotums braun. Körper schwach rostgelb. Antennen und Beine weißlich-strohgelb, erstere oft gelblich.

Antennen 12- oder 13gliedrig; 12gliedrig: 3. Glied so lang wie 4., aber schmäler, viel größer als 2.; — 13gliedrig: 4. etwas kürzer als 2.

Pronotum beinahe rechtwinklig gebogen; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge . 3,5	mm		
Kopflänge . . 1,2 —1,6	„	Frequenzmax. bei	1,45—1,5 mm
Kopfbreite . . 0,65—1	„	„ „	0,8 —0,85 „

Arbeiter:

Kopf hellbraun, matt. Transversalband heller, wie marmoriert. Kopfnähte, Kopfseiten, Antennen, Clypeus, Oberlippe und übriger Körper strohgelb bis rostgelb.

Kopf sehr dünn behaart. Abdominaltergite beinahe glatt, mit nur spärlichen kurzen Haaren; Sternite dichter behaart, mit längeren Borsten am Hinterrande.

Kopfform wie gewöhnlich. Sagittalnaht vorn breiter als Transversalnaht. Eine deutliche Fontanelle nicht ausgeprägt. Clypeus kürzer als die halbe Breite. Mandibelkondylen klein. Antennen 14gliedrig: 3. Glied kürzer als 2.; 4. viel kürzer als 3.

Pronotum vorn schwach ausgerandet.

Körperlänge	4,5—5 mm
Kopflänge	1,28 „
Kopfbreite	0,98 „

Fundort. Bolivien: San Fermin (HOLMGREN). Peru: Chaquimayo (HOLMGREN).

Bemerkung: Diese Art gehört zur *Chaquimayensis*-Gruppe und ist vielleicht nur eine Rasse von *E. chaquimayensis* HOLMGR. Der Nestbau jedoch ist ganz verschieden.

Eutermes Sanchezi n. sp. — Fig. 23.

Soldat:

Kopf hellbraun, mit etwas dunkler Nase. Vorderrand des Pronotums braun. Antennen, Beine und übriger Körper weißlich.

Kopf mit Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Abdominaltergite äußerst fein behaart, mit längeren Borsten am Hinterrande; Sternite mit etwas längeren Haaren.

Kopf breit-birnförmig mit konischer, ziemlich dicker Nase. Stirnprofil gerade, mit einer deutlichen flachen Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig; Basalglied dick, nicht ganz so lang wie die beiden folgenden Glieder zusammen: 3. Glied viel länger als 2., aber nicht doppelt so lang; 4. Glied so lang wie 2., in der Mitte am breitesten; 5. Glied beinahe so lang wie 3.

Thorax schmal. Pronotum stark sattelförmig; Vorderlappen beinahe senkrecht zum Hinterlappen; Vorderrand nicht ausgerandet, halbkreisförmig. Hinterleib ziemlich schmal.

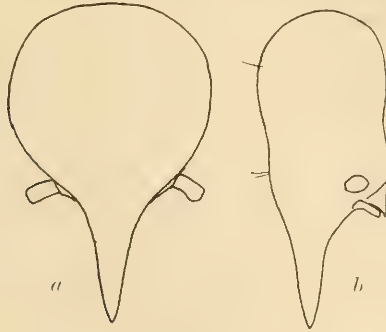


Fig. 23.
Eutermes Sanchezi. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge . .	3,8 —4,3 mm	
Kopflänge . . .	1,45—1,75 „	Frequenzmax. bei 1,55—1,6 mm
Kopfbreite . . .	0,9 —1,2 „	„ „ 1 —1,1 „

Fundort. Haiti: Sanchez. — Mus. Hamburg.

Eutermes costaricensis n. sp. — Fig. 24.

Soldat:

E. Sanchezi n. sp. sehr ähnlich, aber kleiner.

Kopf schwarzbraun, Nase und Umgebung der Antennen heller. Antennen gelblichbraun. Vorderrand des Pronotums dunkelbraun. Abdominaltergite bräunlich; Sternite heller, strohgelb. Beine strohgelb.

Behaarung wie bei *E. Sanchezi* n. sp.

Kopf kleiner und etwas schmäler als dort. Nase dick. Stirnprofil gleich dem jener Art. Antennen 13gliedrig: 3. Glied viel größer als 2., aber nicht doppelt so lang; 4. Glied so lang wie 2. oder etwas kürzer; 5. Glied länger als 4., aber viel kürzer als 3.

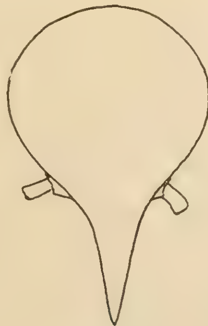


Fig. 24.
Eutermes costaricensis. Kopf des Soldaten.

Körperlänge . . 3 —3,5 mm
Kopflänge . . . 1,45—1,74 „ Frequenzmax. bei 1,55—1,6 mm
Kopfbreite . . . 0,96—1,18 „ „ „ 1,05—1,1 „

Arbeiter:

Kopf mattbraun. Kopfnähte, Vorderrand und Vorderecken des Transversalbandes, Umgebung der Antennen, Antennen, Clypeus und Oberlippe sowie Basis der Oberkiefer strohgelb. Abdominaltergite (schwach) gebräunt. Übriger Körper strohgelb.

Kopf ziemlich dicht behaart. Abdominaltergite und Sternite ziemlich reich behaart, wenigstens die Sternite mit längeren Borsten am Hinterrande.

Kopfform wie gewöhnlich. Nähte deutlich. Fontanelle langgestreckt, doppelt so lang wie breit. Basalteil des Clypeus nicht so lang wie die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied unbedeutend kürzer als 2.; 4. halb so lang wie 2.; 5. kürzer als 3.

Vorderlappen des Pronotums so lang wie Hinterlappen, vorn sehr deutlich ausgerandet.

Körperlänge . . . . 5 mm
Kopflänge . . . . 1,44 „
Kopfbreite . . . . 1,2 „

Fundort. Venezuela: Porto Cabello. — Mus. Hamburg. Ecuador: Pucay. — Mus. Hamburg. Costa Rica: Pacuarito. — Mus. Hamburg. Puerto Rico: (P. Serre). — Mus. Paris.

Bemerkung: *E. costaricensis* n. sp., *Sanchezi* n. sp., *martiniquensis* n. sp. und *insularis* n. sp. stehen einander so äußerst nahe, daß es angezweifelt werden kann, ob sie nicht derselben Art angehören; um dies festzustellen, ist aber mein Material nicht groß genug.

Eutermes martiniquensis n. sp. — Fig. 25.

Soldat:

Kopf hellbraun, mit rostgelben Antennen. Übriger Körper rostgelblich, mit etwas dunklerer Dorsalseite.

Kopf, mit Ausnahme von einigen weniger längeren Borsten, nicht behaart; die Borsten stehen an kleinen helleren Stellen. Abdominaltergite dicht kurzhaarig, mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Nase kegelförmig, von normaler Länge. An der Basis der Nase ist die Stirn etwas erhoben; übrige Stirnkontur gerade. Antennen 13gliedrig, ziemlich lang: 3. Glied länger als 2.; 4. so lang wie 2.; 5. länger als 4., aber etwas kürzer als 3.

Vorderlappen des Pronotums stark aufgebogen, vorn nicht ausgerandet.

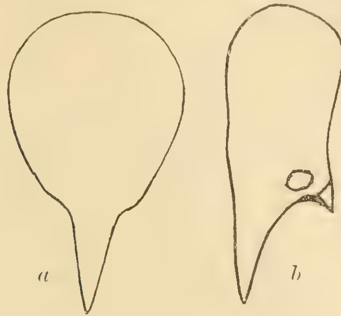


Fig. 25.
Eutermes martiniquensis. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge . . .	3 —3,5 mm		
Kopflänge	1,48—1,61 „	Frequenzmax. wahrschl. bei	1,5—1,6 mm
Kopfbreite	0,9 —1,02 „	„ „ „	0,9—1 „

Arbeiter:

Es fehlen mir voll erwachsene Arbeiter, ich muß deshalb meine Beschreibung auf nicht völlig ausgefärbte Stücke gründen.

Kopfplatten braun. Nähte, Vorderteil des Transversalbandes, Clypeus, Mundteile, Wangen, Antennen und übriger Körper weißlich bis weißlichgelb.

Kopf dünn behaart. Abdominaltergite behaart, ohne hintere Borstenreihe.

Kopf breit-oval; Sagittalnaht nach vorn erweitert, Transversalnaht ziemlich schmal. Clypeus etwas schmäler als seine halbe Breite. Antennen kurz, 14gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. viel kürzer; 5. länger als 4.

Pronotum ziemlich stark sattelförmig, vorn kaum ausgerandet.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,49 „
Kopfbreite	1,2 „

Fundort. Martinique. — WASMANNs Sammlung.

Eutermes insularis n. sp. — Fig. 26.

Soldat:

Kopf braun, nicht glänzend. Antennen strohgelb. Vorderteil des Pronotums braun. Übriger Körper weißlichgelb.

Kopf mit nur wenigen Borsten. Abdominaltergite mikroskopisch behaart, mit einer etwas vor den Hinterrändern gelegenen Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Nase normal, kegelförmig. Stirnprofil gerade, nur hinter der Nasenwurzel mit einer beinahe unmerklichen Erhebung. Antennen 13gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 2. etwas länger als 4.; 5. so lang wie 2.

Vorderrand des Pronotums nicht ausgerandet; Vorderlappen stark aufgerichtet.

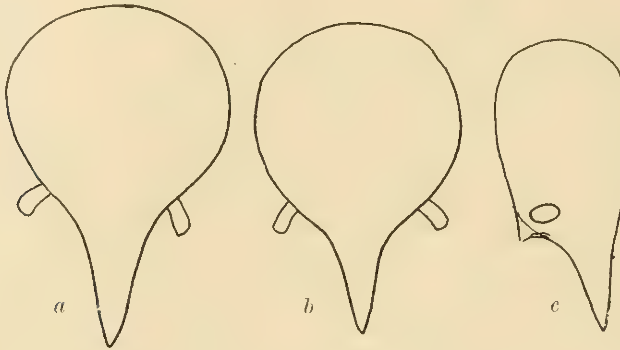


Fig. 26.
Eutermes insularis. a Kopf des großen, b und c des kleinen Soldaten.

Körperlänge	4 —4,5 mm	
Kopflänge	1,59—1,72 „	Messung an 4 Stücken.
Kopfbreite	1,03—1,09 „	

Forma: obscurus n. f.

Soldat mit dunklerem Kopfe.

Fundort. Costa Rica. — Mus. Hamburg.
F. *obscurus:* Costa Rica: Port Limon. — Mus. Hamburg.

Eutermes peruanus n. sp. — Fig. 27.

Soldat:

E. chaquimayensis HOLMGR. sehr ähnlich, aber größer.

Kopf braun, Nasenspitze etwas dunkler. Antennen und Tergite rostbraun, Unterseite des Körpers heller.

Kopf nur mit einigen Borsten. Abdominaltergite mikroskopisch behaart, beinahe glatt, mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval, mit kegelförmiger Nase. Stirnprofil an der Basis der Nase mit einer (undeutlichen) Erhebung. Antennen 13- bis 14gliedrig: 3. Glied doppelt so lang wie 2., in der Mitte mehr oder weniger undeutlich geteilt; 4. so lang wie 2.

Pronotum wenig sattelförmig; Vorderrand kaum ausgerandet.

Körperlänge . .	4,5 mm		
Kopflänge	1,5 —1,75 „	Frequenzmax. bei	1,65—1,7 mm
Kopfbreite . . .	0,95—1,2 „	„ „	1,05—1,1 „

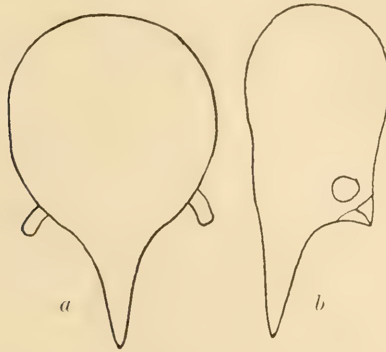


Fig. 27.
Eutermes peruanus. a und b Kopf des Soldaten.

Arbeiter:

Kopfplatten nebst Transversalband braun. Kopfnähte, Clypeus, Wangen, Antennen und Mundteile weißlich bis weißlichgelb. Tergite rostgelb bis rostbraun; Sternite heller.

Kopf dünn behaart. Abdominaltergite dicht behaart, ohne hintere Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Kopfnähte gleichbreit. Fontanelle undeutlich, langgestreckt-dreieckig. Clypeus viel kürzer als seine halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 2. Glied länger als 3.; 3. so lang wie 4.; 4. länger als 5.

Pronotum ziemlich stark sattelförmig; Vorderrand deutlich ausgerandet.

Körperlänge	5	mm
Kopflänge	1,64	„
Kopfbreite	1,4	„

Fundort. Peru: Chaquimayo (HOLMGREN).

Forma: ecuadorianus n. f.

Imago (Königin):

Kopf gelbbraun. Thorax rostgelb. Abdominaltergite braun; Sternite heller.

Behaarung ziemlich dicht.

Kopf breit-oval. Augen groß, ziemlich hervorstehend. Fontanelle dreieckig, ziemlich klein. Ozellen von den Augen wenig entfernt. Mittlere Muskelinsertionen am Transversalbande einander genähert. Alle vier Insertionen in derselben Transversalen vor der Fontanelle. Clypeus kurz. Antennen ?gliedrig[1]: 3. Glied unbedeutend kürzer als 2. und schmäler als dieses; 4. so lang wie 2., aber etwas dicker.

[1]) 12 Glieder noch vorhanden.

Pronotum vorn gerade, hinter den Vorderecken stark verengt; Hinterrand kurz, tief ausgerandet. Mesonotum tiefer und breiter ausgerandet als Metanotum.

Körperlänge	24	mm
Hinterleibsbreite	6	„
Kopflänge	1,68	„
Kopfbreite	1,46	„
Breite zwischen den Augen	0,95	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,1 mm.

Soldat:

Von der Hauptform nicht verschieden.

Kopflänge	1,5—1,8 mm,	Frequenzmax. bei	1,65—1,7 mm
Kopfbreite	1 —1,2 „	„ „	1,05—1,1 „

Arbeiter:

Kopf braun, Kopfnähte weißlich. Vorderrand und Vorderecken des Transversalbandes, Clypeus, Oberlippe, Wangen und Antennen gelblichweiß. Pronotum und Mesonotum hellgelblich. Hinterteil des Metanotums und Abdominaltergite hellbräunlich. Unterseite des Körpers strohgelb.

Kopf mit einem dünnen, hellgefärbten Haarkleide. Thoracalnota dünn, Abdominalplatten ziemlich dicht behaart, mit längeren Borsten an den Hinterrändern der Platten.

Kopf mit fast parallelen Seiten, hinten halbkreisförmig abgerundet; Kopfnähte sehr deutlich. Fontanelle ungefähr doppelt so lang wie breit, mit parallelen Seiten. Basalteil des Clypeus nicht ganz so lang wie die halbe Breite, nicht unbedeutend gewölbt. Oberlippe in der Mitte am breitesten. Antennen 13gliedrig: 3. Glied deutlich länger als 2.; 4. deutlich kürzer als 2.; 5. so lang wie 2.

Vorderlappen des Pronotums stark aufgerichtet, länger als der Hinterlappen; Vorderrand sehr deutlich ausgerandet.

Körperlänge	5,5	mm
Kopflänge	1,57	„
Kopfbreite	1,4	„

Fundort. Ecuador: Babahoyo. — Mus. Hamburg.

Eutermes tambopatensis n. sp. — Fig. 28.

Soldat:

Größer als *E. peruanus* n. sp., aber sonst dieser Art äußerst ähnlich. Der Kopf ist mehr gewölbt, und die Nase scheint etwas dicker zu sein. Antennen 13gliedrig: 3. Glied nicht doppelt so lang wie 2.; 4. etwas länger als 2.; 5. länger als 4.

Pronotum sehr wenig sattelförmig, vorn nicht ausgerandet; ziemlich breit, viel breiter als Mesonotum.

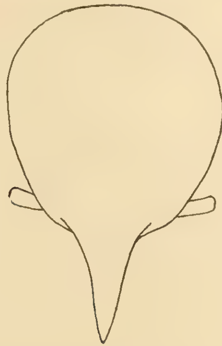


Fig. 28.
Eutermes tambopatensis. Kopf des Soldaten.

Körperlänge . . .	3,5 mm			
Kopflänge	1,55—1,85 „	Frequenzmax.	bei	1,7 —1,75 mm
Kopfbreite	0,9 —1,25 „	„	„	1,05—1,15 „

Arbeiter:

Ich vermag die Arbeiter dieser Art von *E. peruanus* n. sp. nicht zu unterscheiden.

Körperlänge	4,5—5 mm
Kopflänge	1,67 „
Kopfbreite	1,3 „

Fundort. Peru: Tambopata (Juan del Oro) (Holmgren).

Eutermes dendrophilus (Desn.). — Fig. 29.

Syn. *Termes Ripperti* subsp. *dendrophilus* Desn.

Imago:

Der Imago von *E. chaquimayensis* Holmgr. sehr ähnlich, aber größer. Fazetten-augen größer und hervorstehender. Basalteil des Clypeus stark behaart, besonders an den Seiten. Antennen länger. Äußere Glieder oval, basal stark eingeschnürt, so daß die Antennen einen sehr zerbrechlichen Eindruck machen. Von der Mediana gehen mehrere kurze Äste gegen den Radius sector hin.

Länge mit Flügel . .	16 —17,5 mm
„ ohne „ . .	8,5—10 „
Kopflänge	1,78 „
Kopfbreite	1,53 „

Länge des Kopfes vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,05 mm.

Soldat:

Kopf hellbraun, mit dunkler Nase; Umgebung der Antennenwurzel heller. Stärker chitinisierte Teile des Körpers gelbbraun (rostbraun). Beine rostgelb.

Borsten wie bei *E. brevioculatus* n. sp.; Vorderrand des Pronotums jedoch mit längeren Borsten. Behaarung anders, indem auch die Abdominaltergite behaart sind.

Kopf wie bei *E. brevioculatus* n. sp., aber Nase und Scheitel liegen in derselben Ebene. Antennen 13gliedrig: 3. Glied doppelt so lang wie 2. oder nur wenig kürzer; 4. Glied etwas länger als 2.; 5. noch länger.

Vorderlappen des Pronotums steht (beinahe) senkrecht zum Hinterlappen; Vorderrand kaum merkbar ausgerandet.

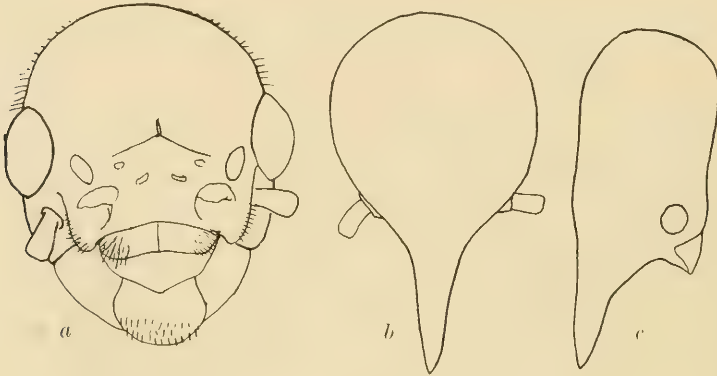


Fig. 29.
Eutermes dendrophilus. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Körperlänge	4,5	mm	
Kopflänge	1,72—1,81	„	Messung an 2 Stücken.
Kopfbreite	0,81—1,06	„	

Arbeiter:

„Tête grande, d'un brun marron plus ou moins foncé, avec les sutures pâles, bien nettes. Épistome peu proéminent.

Antennes de 14 articles, le 3e en général nettement plus grand que le 2e.

Pronotum en forme de selle, à lobe antérieur relevé, le bord très légèrement échancré en son milieu.

Abdomen renflé, les plaques dorsales brun jaune plus ou moins clair." (ex DESNEUX).

Fundort. Ecuador (HAENSCH). — Mus. Berlin. Ecuador: Guayaquil (ROSENBERG), Santo Domingo de los Colorados (RIVET). — Mus. Paris.

Eutermes proximus (Silv.). — Fig. 30.

Syn. *Eutermes arenarius* subsp. *proximus* SILV. Redia, Vol. I. 1903. — p. 84.

Imago:

„♀. Caput fulvo-latericium, ceterum corpus supra fulvo-castaneum, medium ferrugineum, subtus luteolum, alis isabellinis. Caput (Fig. 162) fenestra angusta antice bifurca. Ocelli ab oculis parum remotis. Antennae 15-articulatae, articulo tertio secundo parum breviore, articulo quarto tertio longitudine subaequali, articulo quinto quarto vix breviore. Pronotum parum minus quam duplo latius quam longum, parte postica parum angustata, angulis late rotundatis, margine postico vix inciso. Alae tuberculis minimis, 5—6-radiatis obsessae et pilis sparsis. Ala anterior mediana venulis 1—3, submediana venulis 8—12. Pedes tibia infra spinulis 2—3 seriatis et spinis duabus apicalibus armata".

„Long. corp. cum alis 14,5; long. corp. 7.
Long. antenn. 2; lat. capit. 1.
Long. pronoti 0,6, lat. 1.
Long. tibiae 3ⁱ paris 1,5." (ex SILVESTRI).

Soldat:

Kopf dunkelbraun glänzend, mit hellerer Nase. Antennen rostgelb. Pronotum braungelb. Übriger Körper gelblichweiß.

Kopf mit spärlichen Borsten an der Nasenwurzel. Vorderrand des Pronotums mit einigen längeren, schief nach hinten gerichteten Borsten. Abdominaltergite mit mikroskopischen Haaren und besonders in der Mitte äußerst spärlichen Borsten an den Hinterrändern. Haare der Sternite ziemlich lang.

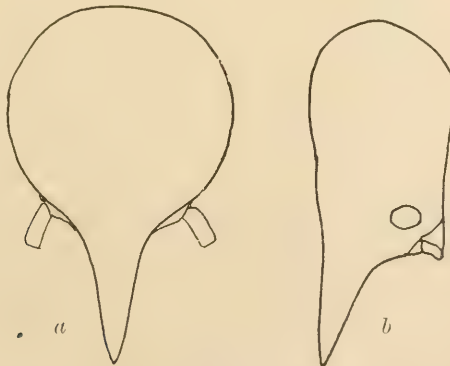


Fig. 30.
Eutermes proximus. a und b Kopf des Soldaten.

Nase ziemlich lang, konisch. Stirnprofil beinahe gerade, an der Nasenbasis mit einer flachen Erhebung. Obere Nasenkontur nicht ganz

in derselben Ebene wie der Hinterteil des Kopfes. Kopf vorn ebenso hoch wie hinten. Antennen 13gliedrig: Basalglied kürzer als die beiden folgenden zusammen; 3. Glied doppelt so lang wie 2.; 4. und 5. gleich lang, etwas länger als 2.; 6. und 7. etwas länger als 5.; vom 8. an werden die Glieder allmählich kürzer.

Pronotum sattelförmig, in der Mitte etwas ausgerandet.

Körperlänge	5 mm	
Kopflänge	1,8 „	Messung an 1 Stücke.
Kopfbreite	1.175 „	

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Umgebung der Antennen, Antennen, Clypeus, Oberlippe und Basis der Antennen sowie übriger Körper strohgelblich bis weißlich.

Kopf teils mit äußerst kurzen, teils mit längeren Haaren besetzt. Abdominaltergite sehr kurz behaart, mit hinterer Reihe von wenig langen Borsten. Behaarung der Sternite länger und auch dichter.

Kopfform wie gewöhnlich. Fontanelle als Erweiterung vorn an der Sagittalnaht. Medialer Mandibelkondyle sehr groß, dunkel. Basalteil des Clypeus beinahe so lang wie die halbe Breite. Antennen 14- bis 15gliedrig, mit langgestreckten Gliedern; 14gliedrig: 3. Glied doppelt so lang wie 2.; 4. etwas länger als 2.; — 15gliedrig, indem das 3. Glied undeutlich in zwei geteilt ist.

Vorderrand des Pronotums sehr deutlich ausgerandet; Vorderlappen und Hinterlappen gleich lang.

Körperlänge	6 mm
Kopflänge	1,73 „
Kopfbreite	1,35 „

Fundort. Rep. Oriental del Uruguay: La Sierra (Silvestri).

Eutermes Sanctae-Anae n. sp.

Syn. *Eutermes arenarius* subsp. *proximus* var. *a.* Silv., l. c. p. 85.

Soldat:

Kopf kastanienbraun. Antennen und Körperplatten rostgelb. Pronotum vorn etwas gebräunt.

Kopf nur mit einigen Borsten. Abdominaltergite glatt, nur mit hinteren Borsten.

Kopf, mit Ausnahme der Nase, beinahe kreisrund. Nase von normaler Länge, kegelförmig. Stirnprofil mit undeutlicher Erhebung an der Basis der Nase oder ohne eine solche. Antennen 13gliedrig: 3. Glied anderthalbmal so lang wie 2.; 4. sehr wenig länger als 2.; 5. etwas länger als 4.

Pronotum wenig tief sattelförmig; Vorderrand deutlich ausgerandet.

Körperlänge	3,5 —4 mm	
Kopflänge	1,76—1,79 „	Messung an 3 Stücken.
Kopfbreite	1,01—1,15 „	

Arbeiter:

Kopfplatten und Transversalband glänzend braun. Clypeus weißlich-gelb. Kopfnähte, Wangen, Antennen und Mundteile hell rostgelb bis weißlich.

Kopf kaum mehr als mikroskopisch behaart, mit einigen längeren Borsten. Abdominaltergite dünn mit sehr kurzen Haaren besetzt und außerdem mit hinteren Borsten.

Kopf breit-oval; Kopfnähte offen, sehr deutlich. Fontanelle nicht deutlich begrenzt, langgestreckt. Clypeus wenig kürzer als die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied länger als 2. aber nicht doppelt so lang; 4. kürzer als 2.; 5. etwas länger als 4., aber kaum so lang wie 2.

Pronotum ziemlich tief sattelförmig; Vorderrand ausgerandet.

Körperlänge	5 mm
Kopflänge	1,81 „
Kopfbreite	1,38 „

Fundort. Argentinien: S. Ana (Misiones) (SILVESTRI).

Eutermes obscurus Holmgr. — Fig. 31.

Soldat:

Kopf stark glänzend, dunkelbraun, mit hellerer Nase. Antennen braun, hell geringelt. Pronotum und Hinterränder des Meso- und Metanotums dunkelbraun. Abdominaltergite graubraun; Sternite und Beine etwas heller.

Kopf ohne Borsten oder mit nur wenigen. Abdominaltergite fein und dicht behaart, ohne hintere Borstenreihe; Sternite ähnlich, aber mit Borsten.

Nase verhältnismäßig kurz, kegelförmig. Stirnprofil ziemlich gerade. Die Erhebung an der Basis der Nase ist schwach prononciert. Dorsalkontur von Nase und Scheitel nicht ganz in derselben Ebene. Hinter der Erhebung eine deutliche Einsenkung, sodaß das Profil konkav erscheint. Antennen 14gliedrig, mit gestreckten Gliedern: Basalglied so lang wie die beiden folgenden zusammen; 3. Glied länger als 2.; 4. so lang wie 2. und ebenso dick; 5. so lang wie 3.; 6. ein wenig länger.

Pronotum schwach sattelförmig, bogenförmig aufsteigend; Vorderrand kaum ausgerandet.

Körperlänge ..	4,5 mm	
Kopflänge....	1,5 —1,8 „	Frequenzmax. bei 1,65—1,7 mm
Kopfbreite ...	0,95—1,1 „	„ „ 1 —1,05 „

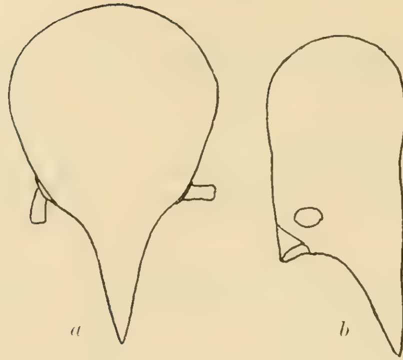


Fig. 31.
Eutermes obscurus. a und b Kopf des Soldaten.

Arbeiter:

Kopf braun, etwas glänzend; Vorderrand des Transversalbandes und Clypeus heller. Kopfnähte, Umgebung der Antennen, Antennen, Oberlippe und Mandibelbasis gelblichweiß. Abdominaltergite bräunlich. Übriger Körper strohgelb.

Kopf ziemlich dicht behaart. Abdominalplatten (sehr) dicht behaart; ventrale außerdem mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopfform wie gewöhnlich. Sagittalnaht ziemlich breit, die Fontanelle unmerklich in sich aufnehmend. Clypeus kürzer als die halbe Breite. Mandibelkondylen groß. Antennen 15gliedrig; das 3. und 4. Glied voneinander nicht gut abgegrenzt: 2. Glied deutlich länger als 3.; 3. etwas länger als 4.; 5. so lang wie 4.; 6. so lang wie 2.

Pronotum vorn nur sehr schwach ausgerandet.

Körperlänge	5 mm
Kopflänge	1,7 „
Kopfbreite	1,3 „

Fundort. Peru: Chaquimayo (Holmgren).

Eutermes coxipoensis n. sp.

Syn. *Eutermes arenarius* subsp. *proximus* var. *β.* Silv., l. c. p. 85.

Soldat:

Kopf dunkelbraun, mit hellerer Nasenspitze. Übriger Körper rostgelb bis hell rostbraun.

Kopf nur mit einigen Borsten. Abdominaltergite glatt, mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval, mit kegelförmiger Nase. Stirnprofil mit einer schwachen Erhebung an der Basis der Nase. Antennen lang, 13gliedrig: 3. Glied wenigstens doppelt so lang wie 2.; 4. deutlich länger als 2.; 5. länger als 4.

Pronotum tief sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	4 mm	
Kopflänge	1,61—1,7 „	Messung an 5 Stücken.
Kopfbreite	0,95—0,97 „	

Arbeiter:

Kopfplatten nebst Transversalband braun. Clypeus viel heller. Kopfnähte, Antennen, Wangen, Mundteile sowie übriger Körper weißlichgelb.

Kopf kaum mehr als mikroskopisch behaart. Abdominaltergite mikroskopisch behaart, mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Kopfnähte deutlich, gleich breit. Clypeus etwas kürzer als die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. kürzer als 2.

Pronotum tief sattelförmig, vorn sehr wenig ausgerandet.

Körperlänge	4,5 mm
Kopflänge	1,53 „
Kopfbreite	1,33 „

Fundort. Brasilien (Matto grosso): Coxipò (Cuyabà) (SILVESTRI).

Eutermes longiarticulatus n. sp.

Syn. *Eutermes arenarius* subsp. *pluriarticulatus* var. *a.* SILV., l. c. p. 87.

Soldat:

Kopf braun. Thorax und Abdominalplatten rostbraun bis rostgelb.

Kopf glatt, nur mit einigen Borsten. Abdominaltergite höchstens mikroskopisch behaart, mit einer deutlichen hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Nase von normaler Größe. Stirn sehr schwach bogenförmig eingesenkt, ohne Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 14gliedrig: 3. Glied nur sehr wenig länger als 2.; 4. sehr wenig länger als 3.; 5. kürzer als 4.

Pronotum stark sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	4 —4,5 mm	
Kopflänge	1,61—1,75 „	Messung an 3 Stücken.
Kopfbreite	0,94—1,04 „	

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Clypeus, Wangen, Antennen, Mundteile und übriger Körper weißlich.

Kopf sehr dünn behaart. Abdominaltergite dünn behaart, mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Sagittalnaht etwas breiter als Transversalnaht. Fontanelle nicht deutlich markiert. Clypeus etwas kürzer als die halbe

Breite. Antennen 15gliedrig: 2. Glied fast so lang wie 3. und 4. zusammen; 3. viel kürzer als 2.; 4. länger als 3.; 5. undeutlich kürzer als 4.

Pronotum stark sattelförmig, vorn kaum ausgerandet.

Körperlänge	4,5 mm
Kopflänge	1,7 „
Kopfbreite	1,35 „

Fundort. Brasilien (Matto Grosso): Coxipò (Cuyabà) (SILVESTRI).

Eutermes Tatarendae n. sp. — Fig. 32.

Soldat:

E. major HOLMGR. sehr ähnlich, aber etwas dunkler. Abdominaltergite fein und ziemlich dicht behaart; vorderes und hinteres mit einer Querreihe von Borsten. Sternite länger behaart.

Stirnprofil beinahe gerade, indem die Erhebung sehr klein ist. Antennen 13gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. so lang wie 2.; 5. länger als 4.

Pronotum vorn nicht ausgerandet.

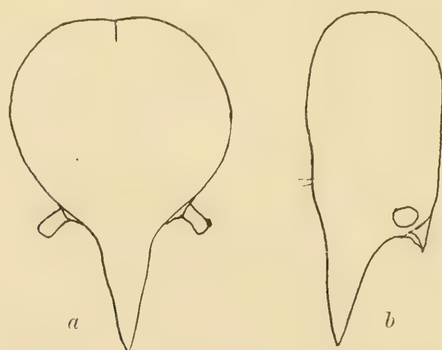


Fig. 32.
Eutermes Tatarendae. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge	3,5 —4 mm	
Kopflänge	1,68—1,76 „	Messung an 5 Stücken.
Kopfbreite	1,1 —1,22 „	

Arbeiter:

Kopf rötlichbraun (kastanienbraun), ziemlich glänzend. Fontanelle, Transversalnaht, Mitte und Vorderteil des Transversalbandes, Umgebung der Antennen, Antennen, Clypeus, Oberlippe und Mandibelbasis rostgelb. Übriger Körper rötlichgelb.

Kopf besonders vorn fein behaart. Abdominalplatten ziemlich dicht kurzhaarig. Tergite hinten mit oder ohne Borstenreihe; Sternite immer mit hinterer Borstenreihe.

Kopfform wie gewöhnlich. Fontanelle langgestreckt-dreieckig. Sagittalnaht sehr fein, geschlossen. Transversalnaht breit, offen. Clypeus kürzer als seine halbe Breite. Mandibelkondylen groß. Antennen 14- oder 15gliedrig; 14gliedrig: 2. Glied so lang wie 3.; 4. viel kürzer als 3.; 5. bedeutend länger als 4., aber nicht so lang wie 3.; — 15gliedrig: 3. Glied kaum halb so lang wie 2.; 4. unbedeutend länger als 3.; 5. so lang wie 4.; 6. länger als 5.

Pronotum vorn (sehr) deutlich ausgerandet.

Körperlänge	5	mm
Kopflänge	1,64	„
Kopfbreite	1,3	„

Fundort. Bolivien: Tatarenda (NORDENSKJÖLD).

Eutermes surinamensis n. sp. — Fig. 33.

Soldat:

Kopf rotbraun, Nase dunkler. Antennen gelb. Vorderrand des Pronotums braun. Übriger Körper strohgelb.

Kopf glatt, nur mit Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Pronotum mit langen Borsten am Vorderrande und kürzeren am Hinterrande. Abdominaltergite mit wenigstens zwei Borstenreihen; Sternite außerdem behaart.

Kopf groß, mit langer dicker Nase. Stirnprofil gerade, mit einer äußerst schwachen, kaum bemerkbaren Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig: Basalglied nicht so lang wie die beiden folgenden zusammen; 2. Glied beinahe so dick wie 3., aber ziemlich viel kürzer; 4. so lang wie 2.; 5. etwas länger als 4.

Pronotum schwach bogenförmig aufsteigend; Vorderrand nicht oder kaum ausgerandet.



Fig. 33.
Eutermes surinamensis. Kopf des Soldaten.

Körperlänge 4 mm
Kopflänge . . 1,6—1,95 „ Frequenzmax. bei 1,75—1,8 mm. Vergl. oben.
Kopfbreite . 1,1—1,25 „ „ „ 1,05—1,1 „ „ „

Arbeiter:

Kopf hellbraun. Nähte, Vorderrand des Transversalbandes, Clypeus, Oberlippe, Basis der Mandibeln, Kopfseiten, Antennen und übriger Körper rostgelb bis weißlichgelb.

Kopf mit ziemlich steifen Haaren dünn besetzt. Abdominalplatten reichlich mit steifen gelben Haaren besetzt. Ventralplatten außerdem mit einer hinteren Borstenreihe. Vorderrand des Pronotums mit ziemlich langen abstehenden Borsten besetzt.

Kopfform wie gewöhnlich. Fontanelle langgestreckt (dreieckig), nicht von der Sagittalnaht abgegrenzt. Clypeobasale kürzer als die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. viel kürzer.

Pronotum ziemlich tief ausgerandet.

Körperlänge	6 mm
Kopflänge	1,52 „
Kopfbreite	1,27 „

Fundort. Surinam: Ephrata. — Reichsmus. Stockholm. Guayana: Contesté franco-brésilien (F. GAY); Termite arboricole du Bas-Carsevenne. Mus. Paris.

Eutermes Meinerti Wasm. — Fig. 34.

Soldat:

Kopf braun. Tergite braun. Sternite heller. Übriger Körper rostgelb.

Kopf nur mit einigen Borsten. Abdominaltergite nur äußerst schwach mikroskopisch behaart, mit hinterer Borstenreihe.

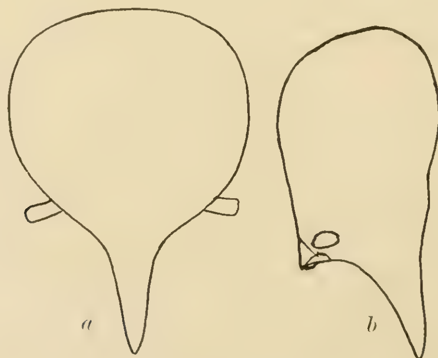


Fig. 34.
Eutermes Meinerti. a und b Kopf des Soldaten.

Kopf kreisrund oder sogar breiter als lang. Nase relativ kurz und schmal, beinahe zylindrisch. Stirnprofil an der Basis der Nase sehr schwach eingesenkt. Antennen 13gliedrig: 2. Glied so lang wie 4.; 3. länger als 2.; 5. unbedeutend länger als 4.

Vorderrand des Pronotums ganzrandig oder höchstens sehr undeutlich eingesenkt; Vorderlappen beinahe rechtwinklig aufgerichtet.

Körperlänge . 3,5 —4 mm
Kopflänge . . 1,64—1,83 „ Frequenzmax. bei 1,7—1,85 mm?
Kopfbreite . . 1,13—1,365 „
Messung des Kopfes an 11 Stücken.

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Vorderrand des Transversalbandes, Clypeus, Mundteile, Antennen, Wangen rostgelb bis gelbweiß. Körper weißlich mit rostgelblichen Tergiten.

Kopf behaart. Abdominaltergite deutlich behaart, mit hinterer Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Sagittal- und Transversalnähte gleich breit. Clypeus viel kürzer als die halbe Breite. Antennen kurz, 14gliedrig: 3. Glied so lang wie 2. oder wenig länger; 4. kürzer als 3.; 5. länger als 4.

Vorderrand des Pronotums schwach eingesenkt; Vorderlappen stark aufgerichtet.

Körperlänge . . . . 4,5—5 mm
Kopflänge . . . . 1,54 „
Kopfbreite . . . . 1,32 „

Fundort. Venezuela. — WASMANNs Sammlung.

Eutermes globiceps n. sp. — Fig. 35.

Soldat:

Kopf pechbraun, mit hellerer Nase. Dorsalplatten braun, Ventralplatten rostgelb bis rostbraun.

Kopf nur mit Borsten an der Basis der Nase. Abdominaltergite ziemlich dicht kurzhaarig, mit steifen Haaren, mit oder ohne hintere Borstenreihe. Sternite länger behaart, mit hinterer Borstenreihe.

Kopf groß, dick, von oben gesehen kreisrund, mit relativ kurzer, dicker, kegelförmiger Nase. Stirnprofil beinahe vollständig gerade, mit einer schwachen Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig: 2. Glied so lang wie 4.; 3. deutlich länger als 2. und 4.

Pronotum ziemlich stark sattelförmig; Vorderrand kaum ausgerandet.

Körperlänge . . . . . 5 —5,5 mm
Kopflänge . . . . 1,85—2 „ Die meisten 1,9 —1,95 mm
Kopfbreite . . . . . . 1,3 —1,45 „ „ „ 1,35—1,4
Messung des Kopfes an 10 Stücken.

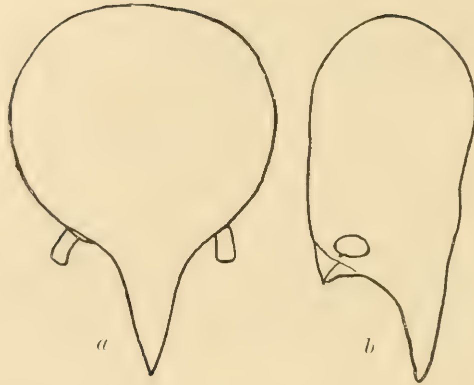


Fig. 35.
Eutermes globiceps. a und b Kopf des Soldaten.

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Fontanelle, Vorderrand des Transversalbandes, Wangen, Clypeus, Antennen und Mundteile gelblich. Abdominaltergite braun, Sternite weißlichgelb.

Kopf ziemlich behaart, mit relativ kurzen Haaren. Abdominaltergite ziemlich dicht behaart ohne hintere Borstenreihe. Sternite mit Borstenreihe.

Kopf breit-oval (beinahe viereckig abgerundet). Kopfnähte sehr deutlich. Fontanelle langgestreckt-dreieckig. Clypeus kürzer als seine halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 2. Glied unbedeutend länger als 4.; 3. länger als 2.

Pronotum wenig stark sattelförmig; Vorderrand sehr schwach ausgebuchtet.

Körperlänge	6—6,5 mm
Kopflänge	1,78 „
Kopfbreite	1,46 „

Fundort. Paraguay: San Bernardino, in schwarzen Bauten (Dr. JORDAN). — Mus. Wien. Paraguay (Dr. JORDAN). — Mus. Wien.

Bemerkung: Diese Art steht *E. Meinerti* WASM. aus Venezuela am nächsten, ist aber bedeutend größer, mit dickerer und kürzerer Nase.

Eutermes Guayanae n. sp. — Fig. 36.

Soldat:

Kopf dunkelbraun, wenig glänzend. Nasenspitze und Umgebung der Antennen etwas heller. Antennen rostbraun, geringelt. Vorderrand des Pronotums braun. Abdominaltergite rostgelbbraun bis rostgelb. Sternite und Beine rostgelb bis strohgelb.

Stirn und Scheitel dünn mit langen Borsten bekleidet. Kopf mit Seitenborsten. Abdominaltergite glatt. am Hinterrande mit einer Querreihe von abstehenden Borsten. Sternite außerdem dicht und kurz behaart.

Kopf mit langer, konisch zugespitzter Nase. Stirnprofil beinahe gerade. Erhebung an der Basis der Nase deutlich markiert. Antennen 14gliedrig: Basalglied so lang wie die beiden folgenden zusammen; 3. Glied von etwas wechselnder Länge, entweder ebensolang wie 2. oder nicht viel länger; 4. so lang wie 2. oder etwas länger; 5. so lang wie 2., aber kürzer als 6.; vom 6. ab werden die Glieder allmählich länger.

Pronotum am Hinterrande verhältnismäßig schwach bogenförmig aufsteigend; Vorderrand nicht ausgerandet.

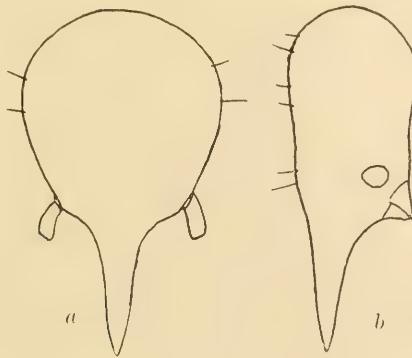


Fig. 36.
Eutermes Guayanae. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge . . . 3,67 mm		
Kopflänge . . . . 1,65—1,85 „	Frequenzmax. bei	1,75—1,8 mm
Kopfbreite . . . . 0,95—1,15 „	„ „	1,05—1,1 „

Arbeiter:

Kopf oben mattbraun. Kopfnähte, Vorderecken des Transversalbandes, Umgebung der Antennen, Antennen, Clypeus, Oberlippe, Basalteil der Oberkiefer weißlichgelb. Übriger Körper weißlichgelb bis rostgelb.

Kopf und Thorax sehr dünn behaart. Abdominaltergite spärlich, Sternite dichter behaart, beide mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopfform wie gewöhnlich. Kopfnähte sehr deutlich. Transversalnähte seitwärts breiter als medial. Fontanelle langgestreckt-dreieckig. Basalteil des Clypeus nicht ganz so lang wie die halbe Breite, ziemlich stark aufgetrieben. Antennen 15gliedrig: 3. Glied ungefähr so lang wie 2.; 4. etwas kürzer; 5. undeutlich kürzer als 4.

Vorderlappen und Hinterlappen des Pronotums gleich lang; Vorderrand in der Mitte deutlich ausgerandet.

Körperlänge	5	mm
Kopflänge	1,51	„
Kopfbreite	1,3	„

Forma: columbicus n. f.

Soldat:

Der Hauptform sehr ähnlich, aber kleiner und etwas heller; Behaarung dieselbe.

Antennen 13- oder 14gliedrig; 13gliedrig: 3. Glied beinahe doppelt so lang wie 2.; 4. so lang wie 2.; 5. länger; — 14gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. etwas länger als 2. oder ebensolang; 5. so lang wie 2.

Pronotum etwas steiler aufsteigend als bei der Hauptform.

Körperlänge	4,9	mm
Kopflänge	1,77	„
Kopfbreite	0,97	„

Fundort. Hauptform: Ober-Surinam. — Mus. Hamburg und Berlin. F. *columbicus:* Columbien. — Mus. Hamburg.

Eutermes 13-articulatus n. sp. — Fig. 37.

Imago (Königin):

Heller als *E. major* HOLMGR. Unterscheidet sich von diesem dadurch, daß die mittleren Muskelinsertionen nicht miteinander verschmolzen sind, sondern nur nach hinten konvergieren.

Pronotum hinten tief ausgerandet. Mesonotum breiter ausgerandet als Metanotum.

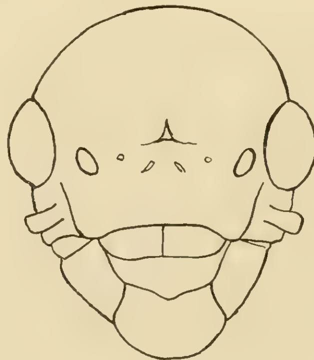


Fig. 37.
Eutermes 13-articulatus. Kopf der Imago.

Körperlänge	27,5	mm
Hinterleibsbreite	7	„
Kopflänge	1,85 –1,9	„
Kopfbreite	1,65	„

Soldat:

Den Soldaten von *E. major* HOLMGR. fast vollständig ähnlich. Die Antennen aber 13gliedrig: 3. Glied viel länger als 2., aber nicht doppelt so lang; 4. so lang wie 2. Die hintere Rinne des Kopfes kaum mehr als angedeutet. Kopf und Nase heller braun.

Kopflänge . . .	1,7 —1,95 mm	Frequenzmax. bei	1,8—1,85 mm
Kopfbreite . .	1,05—1,3 „	„ „	1,2—1,25 „

Arbeiter:

Stimmt mit *E. major* HOLMGR. gut überein. Die Antennen aber 14gliedrig: 3. Glied viel länger als 2.; 2. gleich 4. Abdominaltergite ziemlich dicht behaart (bei *E. major* fast vollständig glatt).

Maße wie bei *E. majus* HOLMGR.

Fundort. Ecuador. — Mus. Berlin.

Eutermes major Holmgr. — Fig. 38.

Imago (Königin):

Kopf pechbraun, mit gelbem Gesicht, an den Seiten mit kurzen Haaren besetzt. Facettenaugen ziemlich groß. Fontanelle (langgestreckt) schmal, spaltförmig. Transversalnaht an beiden Seiten in der Mitte zwischen den Ozellen und der Fontanelle endend. Mittlere Muskelinsertionen bilden zusammen einen winkligen Fleck vor der Fontanelle. 2. Glied der Antennen unbedeutend länger als 3., das so groß ist wie 4.

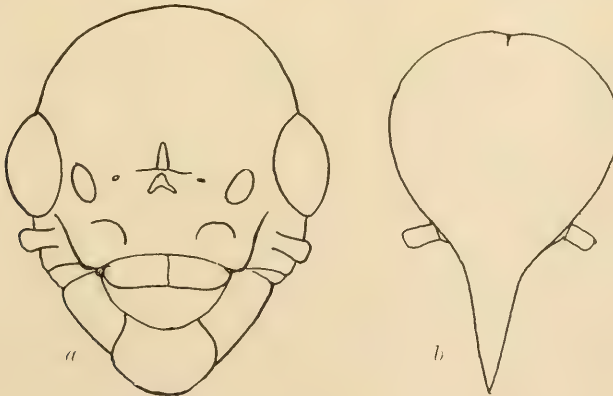


Fig. 38.
Eutermes major. a Kopf der Imago, b des Soldaten.

Kopflänge	2 mm
Kopfbreite	1,68 „

Soldat:

Kopf ziemlich glänzend, braun. Nasenspitze dunkler. Über der Nase oft ein helles Querband. Vorderrand des Pronotums braun; Meso- und

Metanotum braun gerandet, Nota im übrigen rostgelb bis rostbraun. Abdominaltergite rostbraun bis rostgelb. Sternite und Beine heller.

Kopf mit wenigen Borsten an der Nasenwurzel und am Scheitel (ein Paar). Tergite ganz glatt, ohne Haare und Borsten, bis auf das letzte, welches immer Borsten besitzt; es können jedoch auch bei den übrigen ganz laterale hintere Borsten vorhanden sein, selten einige am Hinterrande. Sternite behaart und mit hinteren Borsten.

Nase wohlentwickelt. Stirnprofil gerade, mit einer deutlichen Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 14gliedrig: Basalglied etwas länger als die beiden folgenden zusammen, dick, zylindrisch; 3. Glied länger (aber nicht viel) als 2.; 4. so lang wie 3., aber dicker; 5. etwas kürzer als 4.; 6. so lang wie 4.

Pronotum sattelförmig, bogenförmig aufsteigend; Vorderrand schwach ausgerandet.

Körperlänge . .	4,5 —5	mm	
Kopflänge . . .	1,75—2	„	Frequenzmax. bei 1,85—1,9 mm
Kopfbreite . . .	1,1 —1,35	„	„ „ 1,2 —1,25 „

Arbeiter:

Kopf glänzend braunschwarz. Kopfnähte, Umgebung der Antennen, Clypeus, Oberlippe und Basalteil der Mandibeln gelblich. Antennen schwach gebräunt. Pronotum braun, wenigstens überwiegend. Meso- und Metanotum hinten gebräunt. Abdominaltergite rostgelb bis rostbraun.

Kopf dünn mit kurzen Haaren besetzt. Thoracalnota nur an den Rändern reichlicher behaart. Abdominaltergite beinahe glatt. Sternite ziemlich behaart, mit längeren Borsten an den Hinterrändern.

Kopf mit parallelen Seiten, hinten halbkreisförmig abgerundet. Fontanelle ziemlich langgestreckt, doppelt so lang wie breit. Basalteil des Clypeus viel kürzer als die halbe Breite, ziemlich stark gewölbt. Antennen 15gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. unbedeutend kürzer als 3.; 5. unbedeutend kürzer als 4.; 6. so lang wie 2.

Pronotum mit stark aufgerichtetem Vorderlappen. Vorderlappen ungefähr so lang wie Hinterlappen; Vorderrand sehr deutlich ausgerandet.

Körperlänge	6	mm
Kopflänge	1,85	„
Kopfbreite	1,47	„

Fundort. Peru: Chaquimayo (Holmgren).

Eutermes grandis n. sp. — Fig. 39.

Soldat:

Kopf ziemlich glänzend, braun. Nase heller. Körper wie bei *E. major* Holmgr.

Kopf mit mehreren Scheitelborsten. Abdominaltergite beinahe glatt, mit hinterer Borstenreihe.

Kopfform wie bei *E. major*. Antennen 14gliedrig: Antennenglieder wie bei *E. major*.

Pronotum kaum ausgerandet.

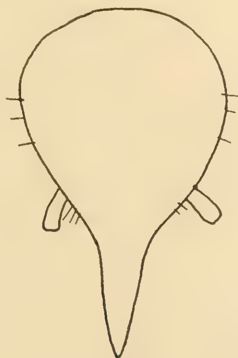


Fig. 39.
Eutermes grandis. Kopf des Soldaten.

Frequenzmax. der Kopflänge bei 1,75—1,8 mm, der Kopfbreite bei 1,1—1,15 mm.

Arbeiter: Von *E. major* HOLMGR. kaum verschieden.

Fundort. Peru: Chaquimayo (HOLMGREN).

Eutermes maximus n. sp. — Fig. 40.

Soldat:

E. major HOLMGR. sehr ähnlich, aber bedeutend größer.

Kopf glänzend schwarzbraun mit hellerer Nase. Pronotum braun. Übriger Körper rostbraun bis rostgelb.

Kopf mit Borsten an der Nasenwurzel, am Scheitel und an den Seiten. Abdominaltergite glatt, mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval mit dicker, ziemlich langer Nase. Stirnprofil an der Basis der Nase mit deutlicher Erhebung. Antennen 14gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. so lang wie 3.; 5. etwas kürzer als 4.

Pronotum ziemlich tief sattelförmig, vorn deutlich ausgerandet.

Körperlänge	4,5 —5 mm		
Kopflänge .	1,9 —2,05 „	Frequenzmax. bei	1,95—2 mm (?)
Kopfbreite .	1,15—1,3 „	„ „	1,2 —1,25 „ (?)

Messung des Kopfes an 10 Stücken.

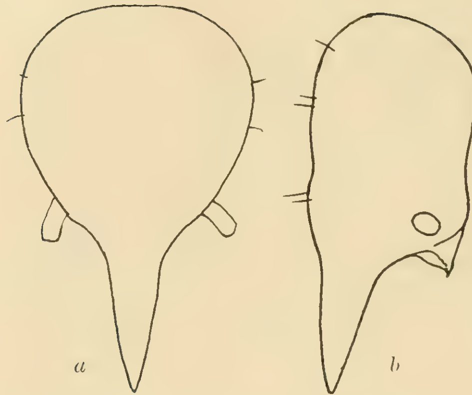


Fig. 40.
Eutermes maximus. a und b Kopf des Soldaten.

Arbeiter:

Kopfplatten und Transversalband braun. Kopfnähte, ein kleiner Fleck in der Verlängerung der Sagittalnaht, Clypeus, Wangen, Antennen, Mundteile weiß bis weißlichgelb. Übriger Körper weißlichgelb.

Kopf sehr dünn behaart. Abdominaltergite dünn behaart mit einer, oft undeutlichen, hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Kopfnähte offen, gleich breit. Fontanelle nicht deutlich abgegrenzt, langgestreckt-dreieckig. Clypeus viel kürzer als die halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. unbedeutend kürzer aber dicker; 5. kugelrund.

Pronotum stark sattelförmig; Vorderrand deutlich ausgerandet.

Körperlänge	5,5—6	mm
Kopflänge	1,84	„
Kopfbreite	1,53	„

Fundort. Peru: Chaquimayo (Holmgren).

Eutermes macrocephalus (Silv.) — Fig. 41.

Syn. *Eutermes Rippertii* subsp. *macrocephalus* Silv., l. c. p. 83.

Soldat:

Kopf hellbraun bis gelbbraun mit dunklerer Nase und hellgelben Antennen. Nota und Abdominaltergite hell graubraun. Sternite heller. Beine weißlich.

Kopf ziemlich dicht behaart. Thoracalnota und Hinterleibsplatten dicht behaart, letztere mit einer dünnen hinteren Querreihe längerer Borsten. Beine ziemlich dicht behaart.

Kopf groß. Nase mittelgroß, konisch. Stirnprofil gerade oder sogar in der Höhe der Antennenwurzeln etwas (sehr undeutlich) einge-

senkt. Antennen hell geringelt, ziemlich stark behaart, 13gliedrig: 1. Glied beinahe so lang wie die beiden folgenden zusammen; 3. bedeutend länger als 2., jedoch nicht doppelt so lang; 4. etwas länger als 2.; 5. unbedeutend länger als 4. Das 3. Glied ist oft undeutlich in zwei Glieder (falsche) getrennt, von denen das basale schmäler und kürzer als das apikale ist.

Pronotum sattelförmig, Vorderrand in der Mitte schwach aber deutlich ausgerandet.

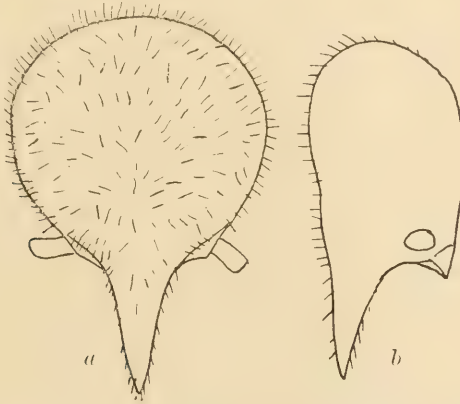


Fig. 41.
Eutermes macrocephalus. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge	4 mm	
Kopflänge	1,77—1,95 „	Messung an 2 Stücken.
Kopfbreite	1,17—1,4 „	

Arbeiter:

Kopf gelb, vorn heller. Kopfnähte, Antennen und übriger Körper weißlich.

Kopf dicht behaart. Abdominaltergite und Sternite ziemlich behaart; letztere mit hinteren Borsten.

Kopf abgerundet, vorn etwas verbreitert. Sagittalnaht fein, scharf hervortretend. Transversalnaht undeutlich. Fontanelle groß, dreieckig. Gewölbter Teil des Clypeus erreicht nicht ganz den Mandibelkondylen und ist ungefähr so lang wie die halbe Breite. Mandibelkondylen ziemlich groß. Antennen 14gliedrig: 3. Glied so lang wie 2., zuweilen sehr wenig kürzer oder länger; 4. ungefähr halb so lang wie 3.

Pronotum vorn ausgerandet.

Körperlänge	5,5 mm
Kopflänge	1,8 „
Kopfbreite	1,54 „

Fundort. Argentinien und Paraguay, am Alto Paranà entlang: Bella Vista, Puerto Bertoni, Pampa Piray, S. Ignacio, Posadas (SILVESTRI).

Eutermes Acajutlae n. sp. — Fig. 42.

Imago:

Kopf braunschwarz. Clypeus, Oberlippe, (Basis der) Mandibeln und Antennen rostgelb. Basalglied der Antennen dunkler. Thoracalnota rostgelb. Flügel graugelb. Abdominaltergite braun. Sternite gelb, lateralwärts gebräunt.

Kopf ziemlich glänzend und also nicht sehr dicht behaart. Übriger Körper ziemlich dicht behaart. Flügel fein behaart und bestachelt.

Kopf breit-oval. Augen groß, ziemlich hervorstehend. Ozellen von den Augen nur wenig entfernt. Fontanelle kurz, spaltförmig. Besonders die Sagittalnaht sehr deutlich. Muskelinsertionen in einer Transversallinie vor der Fontanelle. Antennalorgane deutlich. Clypeus ziemlich kurz. Antennen 15gliedrig: 2. Glied etwas kürzer als 3. und so lang wie 4.

Pronotum beinahe trapezförmig mit abgerundeten Seiten. Hinterrand in der Mitte schwach ausgerandet. Mesonotum in der Mitte nur sehr schwach eingebuchtet. Metanotum sehr deutlich aber kurz ausgerandet.

Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und ist gewöhnlich apikal gabelig geteilt. Cubitus mit 5—10 Zweigen (im ersten Falle ist die Mediana reicher verzweigt), von denen die 3—6 inneren dicker sind als die übrigen.

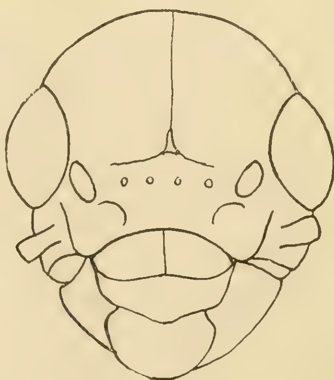


Fig. 42.
Eutermes Acajutlae. Kopf der Imago.

Länge mit Flügel	17	mm
Länge ohne Flügel	9	„
Kopflänge	1,94	„
Kopfbreite	1,71	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,15 mm.

Soldat:

Kopf schwarzbraun. Nasenspitze heller. Antennen gelbbraun bis rostgelb. Übriger Körper rostgelb.

Kopf dicht abstehend und grob behaart. Abdominalplatten mit abstehenden dunklen Haaren ziemlich dicht besetzt.

Kopf sehr breit-oval bis kreisrund. Nase ziemlich kurz, kegelförmig. Stirnprofil sehr schwach konkav. Antennen ziemlich lang, 13gliedrig: 3. Glied beinahe doppelt so lang wie 2.; 4. etwas länger als 2.

Vorderrand des Pronotums ausgerandet; Vorderlappen nur sehr wenig aufsteigend.

Körperlänge	5 mm	
Kopflänge	1,75—1,9 „	Messung an 4 Stücken.
Kopfbreite	1,2 —1,39 „	

Arbeiter:

Kopf dicht behaart. Hinterleib sehr dicht dunkel behaart. Kopfplatten braun und hinterer Teil der Mitte des Transversalbandes braun; übriger Kopf mehr oder weniger rostgelb. Körper rostgelblich (weiß).

Kopf breit-oval. Kopfnähte fein. Fontanelle dreieckig. Clypeus beinahe so lang wie die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 2. so lang wie 4.; 5. etwas länger als 4.

Pronotum vorn tief ausgerandet, wenig stark sattelförmig.

Körperlänge	5—5,5 mm
Kopflänge	1,9 „
Kopfbreite	1,55 „

Fundort. San Salvador: Acajutla. — Mus. Hamburg. St. Thomas. — WASMANNs Sammlung.

Diese Art steht dem hellköpfigen *E. macrocephalus* (SILV.) sehr nahe.

Eutermes arenarius (Bates) Silv. — Fig. 43.

Imago:

„Ledergelb, Kopf kastanienbraun, ein rötlicher verwischter Fleck auf dem Scheitel, Mund, Fühler, Freßwerkzeuge ledergelb; Flügel matt graugelb, Randadern ledergelb. Von der Größe des *T. lividus,* matter gefärbt, Kopf und Thorax dicker. Der fein aber sehr dicht behaarte Kopf ist groß; fast viereckig, abgeplattet; die Augen ziemlich groß, aber flach und wenig vorspringend, davon nach innen fast um mehr als ihren Durchmesser entfernt liegen die kleinen Nebenaugen, die durch einen quer über die Stirn gehenden, etwas gekrümmten Wulst verbunden werden; über demselben die Stirn eingedrückt mit einer fein eingegrabenen gelben Linie in der Längsnaht. Vorderrand vertieft mit jederseits zwei einge-

drückten Punkten. Epistom gewölbt, in der Mitte geteilt. Fühler 16gliedrig, wie bei *T. lividus.* Prothorax schmäler als der Kopf, ähnlich wie bei *T. lividus,* aber breiter und kürzer, mehr eiförmig; das sechste Bauchschild beim Weibchen kürzer, mehr oblong. Füße wie dort. Flügel in Form und Geäder wie bei *T. lividus,* mit dem Unterschiede, daß die Spitze des Vorderrandes weniger gekrümmt ist, die Mediana gegen die Spitze hin drei Adern zum Hinterrande gibt und die Submediana weniger und weitläufiger gestellte (6—7) Adern hat. Kopf und Thorax poliert; das ganze Tier sehr fein und dicht behaart."

„Long. c. alis 14mm; Long. corp. 6mm; Exp. alar. 27mm." (ex HAGEN.)

Soldat:

Kopf braun, wenig glänzend. Nase und Umgebung der Antennenbasis heller. Körper strohgelb. Pronotum bräunlich. Vorderrand dunkler. Abdominaltergite etwas gebräunt.

Kopf dünn mit ziemlich langen Borsten bekleidet. Abdominaltergite mit mikroskopischen Haaren besetzt und außerdem mit einer hinteren Borstenreihe. Haare der Sterniten viel länger.

Nase verhältnismäßig kurz. Stirnprofil gerade, mit einer deutlichen flachen Erhebung an der Nasenbasis. Höhe des Kopfes vorn und hinten gleich. Antennen 14gliedrig: Basalglied so lang wie die zwei folgenden zusammen; 3. Glied so lang wie 2., aber schmäler; 4. und 5. gleich lang und so lang wie 3.; 6. länger als 5.

Pronotum sattelförmig, vorn abgerundet, nicht ausgerandet.

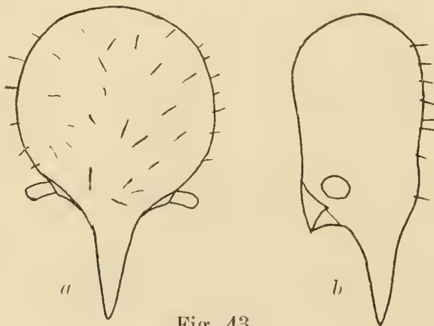


Fig. 43.
Eutermes arenarius. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge	4,5	mm	
Kopflänge	1,6 —1,7	„	Messung an 4 Stücken.
Kopfbreite	1,02—1,12	„	

Arbeiter:

Kopf mattbraun. Kopfnähte, Clypeus, Oberlippe, Mandibelbasis, Umgebung der Antennen, Antennen und übriger Körper weißlich.

Kopf ziemlich behaart. Abdominaltergite dünn, Sternite dichter behaart; beide hinten mit längeren Borsten.

Kopfform wie gewöhnlich. Fontanelle langgestreckt, nicht scharf begrenzt. Clypeus beinahe so lang wie die halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 2. Glied viel länger als 3.; 4. undeutlich kürzer als 3.; 5. undeutlich länger als 4.

Pronotum vorn schwach ausgerandet.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,5 „
Kopfbreite	1,3 „

Fundort. Brasilien (Matto Grosso): Coxipò (Cuyabà) (SILVESTRI). — Santarem am Amazonenstrom (BATES, ex HAGEN).

Bemerkung. Es ist äußerst fraglich, ob die von SILVESTRI als *E. arenarius* bezeichnete Art wirklich die von BATES beschriebene ist. Allerdings läßt sich dies nicht ohne Vergleich mit den Typen feststellen. Vorläufig dürfte jedoch SILVESTRIS Identifizierung gelten können.

Eutermes pilifrons n. sp. — Fig. 44.

Soldat:

Kopf glänzend schwarzbraun mit hellerer Nasenspitze und Umgebung der Antennen. Antennen und Vorderrand des Pronotums hellbraun. Körper mit Beinen schmutzig-rostgelb.

Kopf ziemlich dicht behaart. Vorder- und Hinterrand des Pronotums mit ziemlich langen, abstehenden Haaren. Abdominaltergite und Sternite dicht abstehend behaart mit etwas längeren Borsten am Hinterrande. Beine stark abstehend behaart.

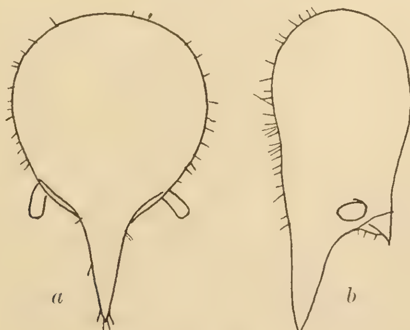


Fig. 44.
Eutermes pilifrons. a und b Kopf des Soldaten.

Kopf mit langer, konisch zugespitzter Nase. Stirnprofil beinahe völlig gerade. Die Erhebung an der Basis der Nase fast kaum bemerkbar. Kopf hinten etwas höher als vorn. Antennen lang, 13gliedrig: Basalglied so lang wie die beiden folgenden zusammen; 3. Glied bedeutend länger (und schmäler) als 2.; 4. etwas länger als 2.; 5. länger als 4., aber kürzer als 3.; das 3. Glied ist das schmalste von allen.

Pronotum vom Hinterrand aus bogenförmig aufsteigend, nicht ausgerandet.

Körperlänge . .	3,7 mm		
Kopflänge . . .	1,55—1,69 „	Frequenzmax. bei	1,6—1,64 mm
Kopfbreite . . .	1 —1,19 „	„ „	1 —1,04 „

Arbeiter:

Kopf braun. Wangen, Oberlippe, Basalteile der Mandibeln, Kopfnähte und Antennen heller. Körper weißlichgelb.

Kopf ziemlich behaart. Abdominaltergite behaart, mit hinterer Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Sagittalnaht breiter als die Transversalnähte. Clypeus etwas kürzer als die halbe Breite, nur wenig heller als das Transversalband. Antennen ziemlich kurz, 14gliedrig: 2. Glied länger als 4.; 3. unbedeutend länger als 2.; 5. so lang wie 4.

Pronotum vorn deutlich breit ausgerandet; Vorderlappen bogenförmig aufsteigend.

Körperlänge	5 mm
Kopflänge	1,76 „
Kopfbreite	1,4 „

Fundort. Westindien: Curaçao. — Mus. Hamburg. Mexiko: Sierra du Nayarit, Territorium Jalisco (L. Diguet). — Mus. Paris. Columbien: Bogota. — Mus. Wien.

Eutermes pacificus n. sp. — Fig. 45.

Soldat:

Kopf braun. Nase basal dunkler, apikal heller. Umgebung der Antennen gelbbraun bis gelb. Antennen und übriger Körper weißlich. Vorderrand des Pronotums gebräunt.

Kopf behaart. Abdominaltergite und Sternite dicht behaart, mit Borsten am Hinterrande.

Nase nicht besonders lang, konisch. Stirnprofil gerade. Erhebung an der Basis der Nase deutlich. Antennen 13gliedrig: 3. Glied viel länger als 2.; 4. so lang wie 2. oder undeutlich länger; 5. etwas länger; 6. so lang wie 3. und länger als 5.

Pronotum ziemlich stark aufsteigend, nicht ausgerandet.

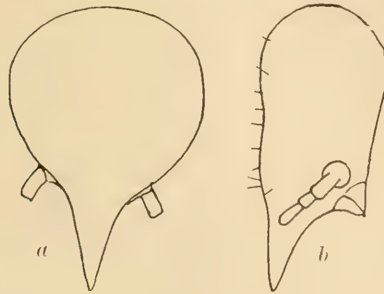


Fig. 45.
Eutermes pacificus. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge	3,4 mm	
Kopflänge	1,43—1,49 „	Messung an 4 Stücken.
Kopfbreite	0,92—1 „	

Fundort. Nicht näher angegeben, aber „Jedenfalls Westküste von Süd- oder Zentral-Amerika". — Mus. Hamburg.

Eutermes minor Holmgr. — Fig. 46.

Soldat:

Kopf gelb mit gebräunter Nase und weißlichgelben Antennen. Vorderrand des Pronotums braun. Abdominaltergite gelbbraun; Sternite heller. Beine weißlich.

Kopf dünn mit fast mikroskopischen Haaren bekleidet; mit wenigen längeren Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Abdominaltergite fein behaart mit hinterer Borstenreihe, welche jedoch gewöhnlich in der Mitte des Hinterleibes fehlt. Sternite mit längeren Haaren und mit Borsten.

Nase kurz und dick, kegelförmig. Stirnprofil gerade. Erhebung an der Basis der Nase nur schwach angedeutet. Antennen 12- oder

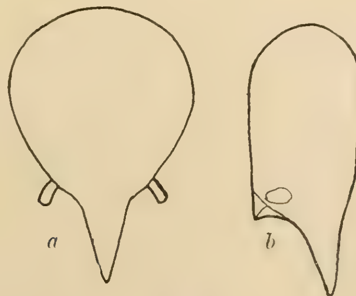


Fig. 46.
Eutermes minor. a und b Kopf des Soldaten.

13gliedrig; 12gliedrig: 3. Glied wenig länger als 2.; 4. länger und dicker als 3.; — 13gliedrig: 4. Glied viel kürzer als 3., halb so lang; 5. etwas kürzer als 2.; 6. länger.

Vorderteil des Pronotums fast rechtwinklig aufsteigend, nicht ausgerandet.

Körperlänge	3 —3,5 mm	
Kopflänge	1,39—1,46 „	Messung an 6 Stücken.
Kopfbreite	0,89—0,95 „	

Arbeiter:

Kopf gelb bis gelbbraun. Kopfnähte, Clypeus, Oberlippe, Mandibelbasis, Wangen und Antennen heller. Thoracalnota und Abdominaltergite gelb bis hellgelbbraun; Sternite heller.

Kopf ziemlich behaart. Abdominaltergite mit ziemlich dünnem Haarkleid. Sterniten dichter behaart, mit hinteren Borsten.

Kopf mit beinahe parallelen Seiten. Kopfnähte offen. Fontanelle langgestreckt, spaltförmig, kaum begrenzt. Gewölbter Teil des Clypeus sogar länger als die halbe Breite. Mandibelkondylen ziemlich groß. Antennen 14gliedrig: 2. Glied etwas länger als 3.; 4. halb so lang wie 3.; 5. etwas länger.

Pronotum vorn ausgerandet.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,26 „
Kopfbreite	1 „

Fundort. Bolivien: Tuiche (HOLMGREN).

Eutermes Jaraguae n. sp. — Fig. 47.

Soldat:

Kopf orangegelb mit gebräunter Nase. Abdominaltergite rostgelb bis rostbraun. Sternite rostgelb.

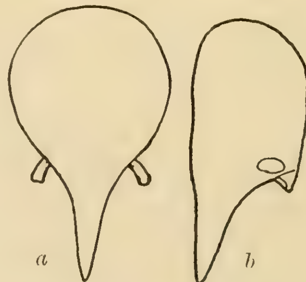


Fig. 47.
Eutermes Jaraguae. a und b Kopf des Soldaten.

Kopf nur mit spärlichen Borsten bekleidet. Abdominaltergite mikroskopisch behaart, mit hinteren Borsten.

Kopf oval mit ziemlich schmaler und verhältnismäßig langer Nase. Stirnprofil mit einer sehr schwachen Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 4. kürzer als 2.

Pronotum stark sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	3,5	mm			
Kopflänge	1,35—1,55	„	Frequenzmax.	wahrschl. bei	1,45—1,5 mm
Kopfbreite	0,75—0,9	„	„	„ „	0,85—0,9 „

Arbeiter:

Kopfplatten und Transversalband kastanienbraun. Kopfnähte weißlich. Clypeus, Wangen, Mundteile, Antennen weißlichgelb bis rostgelb. Körper rostgelb, unten heller.

Kopf dünn behaart. Abdominaltergite ziemlich behaart mit einer undeutlichen hinteren Borstenreihe.

Kopf relativ klein, breit-oval bis viereckig-oval. Sagittalnaht breiter als Transversalnaht. Fontanelle langgestreckt. Clypeus beinahe so lang wie seine halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied deutlich kürzer als 2.; 4. undeutlich kürzer als 3.; 5. deutlich länger als 4.

Pronotum stark sattelförmig; Vorderrand deutlich ausgerandet.

Körperlänge	3—3,5 mm
Kopflänge	1,33 „
Kopfbreite	1,13 „

Fundort. Brasilien: Flußgebiet des Itapocú (Distr. Jaraguá, Sta. Catharina. — W. EHRHARDT leg.). — Mus. Hamburg.

Eutermes aurantiacoïdes n. sp. — Fig. 48.

Soldat:

Kopf rostgelb mit dunkler Nase. Antennen rostgelb. Nota des Thorax und Abdominaltergite gelbbraun oder dunkel rostgelb; Sternite viel heller. Beine weißlich.

Kopf mit einigen Borsten an der Basis der Nase und an der Stirn. Abdominaltergite mit sehr feinem Haarkleid und einigen längeren Borsten am Hinterrande. Sternite mit längeren Haaren.

Nase lang und schmal. Stirnprofil ziemlich gerade, mit einer deutlichen Erhebung an der Basis der Nase. Höhe des Kopfes hinten so groß wie vorn. Antennen 13gliedrig: Basalglied etwas kürzer als die zwei folgenden zusammen; 3. Glied bedeutend länger als 2., aber nicht doppelt so lang; 4. so lang wie 2.; 5. etwas länger; 6. länger als 5.

Pronotum sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

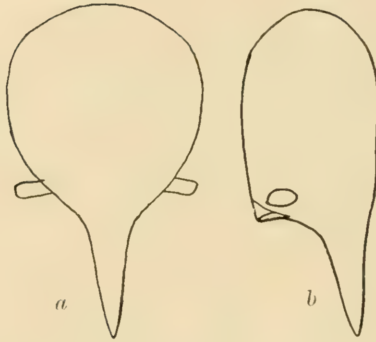


Fig. 48.
Eutermes aurantiacoïdes. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge .	3 mm		
Kopflänge . . .	1,5 —1,74 „	Frequenzmax. bei	1,6 —1,64 mm
Kopfbreite . .	0,83—1,09 „	„ „	0,85—0,89 „

Arbeiter:

Kopf gelb. Kopfnähte, Wangen und übriger Körper weißlich bis weißlichgelb.

Kopf ziemlich dünn behaart. Abdominaltergite dünn behaart und außerdem mit zwei ziemlich deutlichen Borstenreihen. Sternite dichter behaart mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopfform wie gewöhnlich. Sagittalnaht sehr fein, wenig hervortretend. Fontanelle undeutlich, dreieckig. Gewölbter Teil des Clypeus klein, erreicht bei weitem nicht den Mandibelkondylen, kürzer als die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 2. Glied etwas länger als 3.; 4. kaum halb so lang wie 3.; 5. halb so lang wie 2.; 6. so lang wie 3.

Pronotum vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	4,5 mm
Kopflänge	1,51 „
Kopfbreite	1,19 „

Fundort. Brasilien: Flußgebiet des Itapocú (Distr. Jaraguá, Sta. Catharina. — W. EHRHARDT leg.). — Mus. Hamburg.

Eutermes aurantiacus n. sp.

Soldat:

E. aurantiacoïdes n. sp. sehr ähnlich.

Farbe etwas heller. Kopf etwas weniger massiv; seine Höhe etwas kleiner. Antennen 12- oder 13gliedrig; 12gliedrig: Basalglied unbedeutend kürzer als die beiden folgenden zusammen; 3. Glied länger als 2., aber kürzer als bei *E. aurantiacoïdes;* 4. länger als 3. oder gleich lang, etwas dicker;

5. unbedeutend kürzer als 4.; — 13gliedrig: indem das 4. Glied in einen kürzeren basalen und einen längeren apikalen Abschnitt geteilt ist. Das 4. Glied ist hier also kürzer als das 2.

Körperlänge .	3,9 mm		
Kopflänge . . .	1,45—1,8 „	Frequenzmax. bei	1,6—1,65 mm
Kopfbreite . .	0,8 —1,05 „	„ „	0,9—0,95 „

Arbeiter: Von den Arbeitern des *E. aurantiacoïdes* n. sp. kaum verschieden.

Fundort. Brasilien: Flußgebiet des Itapocú (Distr. Jaraguá, Sta. Catharina. — W. EHRHARDT leg.). — Mus. Hamburg; Santos. — Mus. Hamburg.

Eutermes fulviceps (Silv.). — Fig. 49.

Syn. *Eutermes arenarius* subsp. *fulviceps* SILV., l. c. p. 87.

Imago:

Kopf gelblich bis gelblichbraun. Clypeus, Wangen, Antennen, Oberlippe und Mandibelbasis heller. Thorax gelb. Abdominaltergite rostgelb. Sternite strohgelb. Flügel durchsichtig, nur schwach gelblichweiß; Rippen rostgelb.

Kopf und übriger Körper ziemlich dicht behaart.

Kopf breit-oval. Augen mittelgroß. Ozellen groß, von den Augen nur sehr wenig entfernt. Fontanelle ziemlich groß, vorn erweitert. Mittlere Muskelinsertionen des Transversalbandes langgestreckt, gegen die Fontanelle hin konvergierend. Gewölbter Teil des Clypeus kürzer als die halbe Breite, aber nicht so kurz wie bei *E. chaquimayensis* HOLMGR. Antennen 15gliedrig: 3. Glied so lang wie 2. und 4., aber schmäler als diese.

Pronotum vorn gerade oder nur äußerst schwach konkav; Seitenränder schwach bogenförmig, nach hinten stark konvergierend; Hinter-

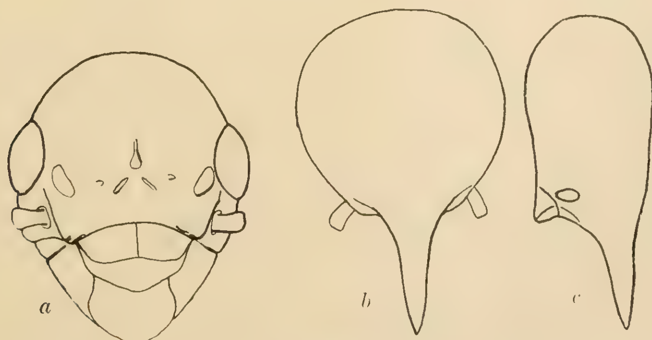


Fig. 49.
Eutermes fulviceps. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

rand in der Mitte etwas ausgerandet. Meso- und Metanotum hinten dreieckig ausgeschnitten, ersteres stärker.

Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und besitzt nur ein Paar apikale Zweige. Cubitus mit 12—13 Ästen, von denen 5—6 innere kräftig markiert sind.

Länge mit Flügel	15	mm
„ ohne „	7,5	„
Kopflänge	1,5	„
Kopfbreite	1,24	„

Länge vom Vorderrand des Transversalbandes bis zum Nacken 0,89 mm.

Soldat:

Kopf gelb mit dunklerer Nase. Antennen hellgelblich. Vorderrand des Pronotums schwach gebräunt. Hinterleib weißlich mit braun durchschimmerndem Darminhalt.

Kopf mit einigen Borsten an der Basis der Nase und an der Stirn. Abdominaltergite mit kleinen Haaren bekleidet und außerdem mit einer hinteren Borstenreihe. Haare der Sterniten länger.

Nase ziemlich schmal. Stirnkontur gerade, mit einer Erhebung an der Nasenbasis. Kopfhöhe hinten unbedeutend größer als vorn. Antennen 13gliedrig: Basalglied so lang wie die zwei folgenden Glieder zusammengenommen; 3. Glied bedeutend länger als 2., aber unbedeutend schmäler; 4. wenig kürzer als 2.; 5. etwas länger als 4.; übrige Glieder ungefähr gleich lang.

Pronotum sattelförmig, nicht ausgerandet.

Körperlänge	3,77	mm		
Kopflänge	1,45—1,79	„	Frequenzmax. bei	1,65—1,69 mm
Kopfbreite	0,9 —1,14	„	„ „	1 —1,04 „

Arbeiter (wahrscheinlich nicht voll ausgebildet):

Kopf gelbweiß. Übriger Körper weißlich.

Kopf fein und dicht kurzhaarig. Abdominalplatten ziemlich behaart, mit längeren Borsten am Hinterrande.

Kopfform wie gewöhnlich. Kopfnähte und Fontanelle nicht sichtbar. Der gewölbte Teil des Clypeus erreicht nicht den Mandibelkondylen und ist kürzer als seine halbe Breite. Mandibelkondylen ziemlich groß. Antennen 15gliedrig: 3. Glied so lang wie 2., gelegentlich etwas kürzer oder länger; 4. so lang wie 2. oder etwas kürzer.

Pronotum vorn ausgerandet.

Körperlänge	4,5—5	mm
Kopflänge	1,38	„
Kopfbreite	1,18	„

Fundort. Argentinien: Cernadas, S. Luis, Chajarí, Concordia, Sunchales, Posadas (SILVESTRI). Uruguay: Mosquitos, La Sierra (SIL-

VESTRI). Paraguay: Villa Rica, Villa Incarnacion (SILVESTRI). Brasilien: „Mit Pflanzen eingeführt". — Mus. Hamburg. Santos. — Mus. Hamburg. São Paulo, Blumenau. — Mus. Wien. Rio grande do Sul. — WASMANNs Sammlung.

Eutermes brasiliensis n. sp. — Fig. 50.

Imago:

Kopf gelbbraun. Clypeus, Oberlippe, Antennen und Mandibelbasis rostgelb. Kopf unten und im Nacken schwarz gerandet. Pronotum gelb mit zwei dunklen Flecken zwischen der Mediallinie und den Vorderecken. Meso- und Metanotum, Abdominaltergite und Sternite sowie Beine rostgelb. Flügel graugelb mit braunen Adern.

Ziemlich dicht behaart.

Kopf breit-oval. Augen mittelgroß, mäßig hervorstehend. Ozellen von den Augen nur wenig entfernt. Fontanelle deutlich, dreieckig. Mediale Muskelinsertionen am Transversalbande einander genähert, etwas langgestreckt. Clypeus nur kurz, kürzer als die halbe Breite, aber doch relativ viel länger als bei der *Rippertii*-Gruppe. Antennen ziemlich lang, 15gliedrig: 3. Glied etwas kürzer als 2.; 4. so lang wie 2.; 5. unbedeutend kürzer als 4.

Pronotum (stark behaart) ziemlich schmal; Vorderrand gerade, in der Mitte unbedeutend gekerbt; Hinterrand sehr wenig eingebuchtet. Mesonotum viel mehr ausgerandet als Metanotum.

Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und ist sehr variabel; sie kann ganz einfach oder schon in der Mitte geteilt sein, mit 3—4 langen Ästen. Cubitus dementsprechend sehr variabel, mit ungefähr 10—12 Ästen; er erstreckt sich entweder bis zur Spitze des Flügels oder bis zu seinem äußeren Drittel.

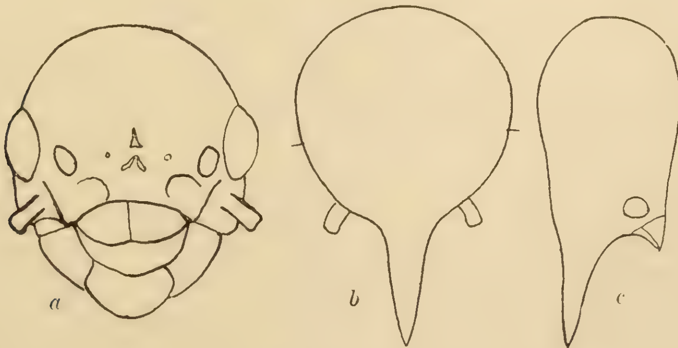


Fig. 50.
Eutermes brasiliensis. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel ..... 15 mm
„ ohne „ ..... 8 „
Kopflänge .... 1,52 „
Kopfbreite .... 1,33 „

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 0,94 mm.

Soldat:

Kopf gelblichbraun, mit dunklerer Nase. Antennen gelblich. Vorderrand des Pronotums braun. Übriger Körper weißlich, mit gelblichem Ton an den stärker chitinisierten Teilen.

Kopf mit zwei ziemlich medialen Borsten an der Nasenwurzel, mit zwei mehr lateralen etwas weiter nach hinten (diese können eine Querreihe bilden), mit zwei scheitelständigen und endlich zwei mehr lateralen (können fehlen). Übrigens ist der Kopf mit mikroskopischen Haaren besetzt. Vorderrand des Pronotums mit langen Borsten. Abdominaltergite fein und dicht behaart, mit einer Querreihe von Borsten etwas hinter der Mitte. Sternite mit längeren Haaren und ähnlichen Borsten.

Kopf ziemlich groß. Stirnprofil gerade, mit einer flachen Einsenkung vor der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. so lang wie 2. oder etwas kürzer.

Pronotum ziemlich stark aufgerichtet konkav, nicht ausgerandet.

Körperlänge ...... 4 —4,5 mm
Kopflänge .... 1,75—1,76 „
Kopfbreite .... 1,14—1,16 „

Arbeiter:

Kopf mattgelb. Antennen, Wangen sowie übriger Körper weißlichgelb.

Kopf dicht behaart. Abdominalplatten mit dichtem (etwas borstigem) Haarkleid; ventrale außerdem mit hinteren Borsten.

Kopf vorn schwach verbreitert. Sagittalnaht sehr fein. Fontanelle groß, dreieckig-oval. Transversalnähte kaum sichtbar. Der gewölbte Teil des Clypeus erreicht beinahe den Mandibelkondylen und ist etwas kürzer als die halbe Breite. Mandibelkondylen groß. Antennen 14gliedrig: 2. Glied etwas kürzer als 3. und 4. zusammen; 3. so lang wie 4.; 5. etwas länger.

Pronotum vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge .... 5,5 mm
Kopflänge .... 1,58 „
Kopfbreite .... 1,2 „

Fundort. Brasilien: Rio Grande. — Reichsmus. Stockholm.

Eutermes pluriarticulatus (Silv.). — Fig. 51.

Syn. *Eutermes arenarius* subsp. *pluriarticulatus* SILV., l. c. p. 86.

Imago:

Kopf gelbbraun bis hell kastanienbraun. Übriger Körper blaßrostgelb.

Ziemlich dicht kurzhaarig.

Kopf breit-oval. Augen mäßig groß. Ozellen oval, um etwas weniger als ihren längeren Durchmesser von den Augen entfernt. Transversalnähte deutlich. Fontanelle ziemlich klein, dreieckig. Mittlere Muskelinsertionen am Transversalband langgestreckt und gegen die Fontanelle konvergierend. Antennalorgane deutlich an den Vorderecken des Transversalbandes. Clypeobasale viel kürzer als die halbe Breite. Antennen 18gliedrig: 3. Glied unbedeutend kürzer als 2. und so lang wie 4.

Pronotum vorn gerade, mit etwas hervorspringenden Vorderecken, deutlich länger als seine halbe Breite; Hinterrand in der Mitte etwas ausgerandet. Mesonotum mehr ausgerandet als Metanotum.

Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und besitzt nur wenige (2—3—4) Apikaläste. Cubitus mit bis 12 Ästen, von denen die 5—6 inneren dicker als die übrigen sind.

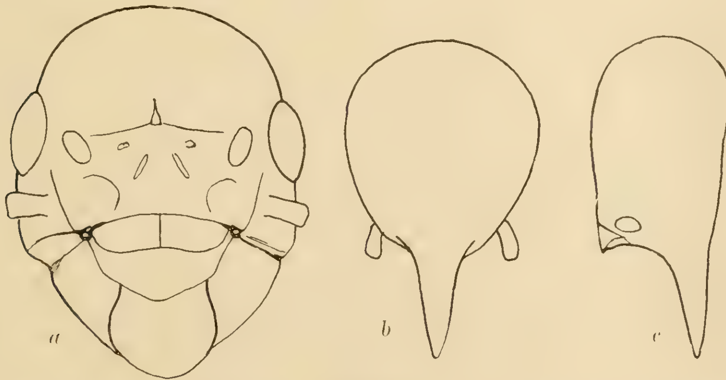


Fig. 51.
Eutermes pluriarticulatus. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel . .	17,5 – 19	mm
„ ohne	8,5—9	„
Kopflänge	1,92	„
Kopfbreite	1,56	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,07 mm.

Soldat:

Kopf gelb, mit brauner Nase, Körper weißlich. Vorderrand des Pronotums etwas gebräunt. Abdominaltergite leicht gelblich.

Kopf mit spärlichen Borsten an der Nasenwurzel und ein paar Borsten an der Stirn. Abdominaltergite glatt (oder mit mikroskopischen Haaren bekleidet), nur mit einer hinteren sehr dünnen Querreihe längerer Borsten. Sternite außer ähnlichen Borsten mit dünnem Haarkleide.

Nase ziemlich schmal. Stirnprofil ziemlich gerade. An der Basis der Nase eine sehr schwache Erhebung. Obere Kontur der Nase und Hinterteil des Kopfes liegen nicht ganz in derselben Ebene. Höhe des Kopfes hinten etwas größer als vorn. Antennen 14gliedrig: 1. Glied länger als die beiden folgenden zusammen; 2. unbedeutend länger und dicker als 3.; 4. dicker als 3. und so lang wie 2.; 5. so lang wie 4.; 6. länger.

Pronotum sattelförmig; Vorderrand abgerundet, nicht ausgerandet.

Körperlänge	4,5 mm	
Kopflänge	1,66—1,7 „	Messung an 2 Stücken.
Kopfbreite	1,01—1,03 „	

Arbeiter:

Kopf gelb bis gelbbraun. Kopfnähte, Vorderecken des Transversalbandes, Clypeus, Oberlippe, Umgebung der Antennen, Antennen, Mandibelbasis und übriger Körper weißlich bis gelblichweiß.

Kopf und Abdominalplatten dünn behaart; letztere mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopfform wie gewöhnlich, mit fast parallelen Seiten. Kopfnähte deutlich. Fontanelle doppelt so lang wie breit. Clypeus (viel) kürzer als die halbe Breite; gewölbter Teil erreicht nicht den Mandibelkondylen. Mandibelkondylen ziemlich groß. Antennen 15gliedrig, ziemlich lang: 3. Glied kürzer als 2.; 4. so lang wie 3. oder unbedeutend länger.

Pronotum vorn schwach ausgerandet.

Körperlänge	4,5 mm
Kopflänge	1,53 „
Kopfbreite	1,2 „

Fundort. Brasilien (Matto Grosso): Coxipò (Cuyabà) (SILVESTRI).

Eutermes Ripperti f. Ehrhardti n. f. — Fig. 52.

Imago (Königin):

Kopf hell kastanienbraun. Clypeus, Antennen, Oberlippe und Mandibelbasis strohgelb, Thoracalnota graubraun. Abdominaltergite braun. Sternite hell rostgelb.

Kopf wenig dicht behaart. Übriger Körper dichter behaart.

Kopf breit-oval. Augen groß, hervorstehend. Ozellen ziemlich groß, von den Augen nur wenig entfernt. Fontanelle lang spaltförmig. Kopfnähte schwach sichtbar. Muskelinsertionen am Transversalbande in schwachem Bogen vor der Fontanelle. Antennalorgane ziemlich deutlich. Clypeobasale ziemlich kurz. Antennen 16gliedrig: 3. Glied kürzer als 2. und so lang wie 4.

Pronotum so lang wie die halbe Breite, vorn gerade, hinten in der Mitte ausgerandet.

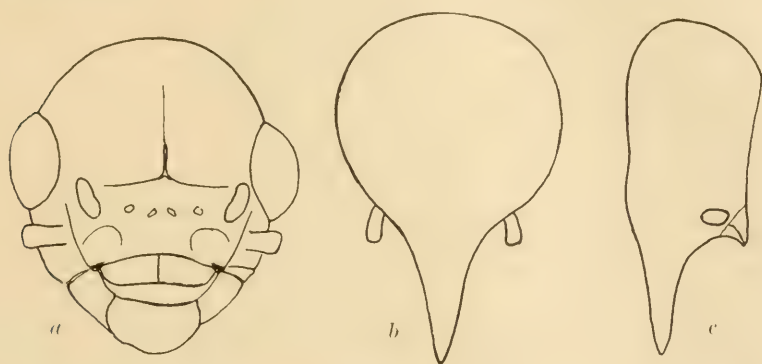


Fig. 52.
Eutermes Ripperti f. *Ehrhardti.* a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Körperlänge	21	mm
Körperbreite	6	„
Kopflänge	1,65	„
Kopfbreite	1,51	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,13 mm.

Soldat:

Kopf rostgelb mit dunklerer Nasenspitze. Oberseite des Körpers gelb bis rostgelb bis hellbraun. Unterseite und Beine heller.

Kopf mit einigen Borsten an Nasenbasis und Scheitel. Abdominaltergite dicht behaart (sehr kleine Haare), mit längeren Borsten am Hinterrande der Segmentplatten. Sternite mit längeren Haaren als die Tergite.

Stirnprofil ziemlich gerade, mit einer Erhebung an der Nasenbasis. Dorsalkontur der Nase in gerader Linie mit dem Scheitel. Antennen bisweilen 13-, gewöhnlich 14gliedrig; 13gliedrig: Basalglied kürzer als die beiden folgenden zusammen; 3. Glied lang, aber nicht doppelt so lang wie 2.; 4. kürzer als 2. (halb so lang wie 3.); — 14gliedrig: Basalglied länger als die beiden folgenden zusammen; 3. Glied deutlich kürzer als 2.; 4. so lang wie 2.; 5. etwas kürzer als 4.

Pronotum sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	4 mm			
Kopflänge	1,6 —1,8 „	Frequenzmax.	bei	1,7—1,75 mm
Kopfbreite	0,95—1,2 „	„	„	1 —1,05 „

Arbeiter:

Kopf gelb. Kopfnähte und Wangen sowie übriger Körper weißlichgelb. Antennen gelb.

Kopf ziemlich behaart, mit kurzen Haaren. Abdominaltergite ziemlich dicht behaart, mit Borsten am Hinterrande.

Kopf ziemlich groß und dick, fast so breit wie lang, nach vorn etwas breiter als in der Mitte. Kopfnähte deutlich. Fontanelle dreieckig. Basalteil des Clypeus fast so lang wie seine halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 2. Glied so lang wie 3.; 4. viel kleiner; 5. länger als 4., aber kürzer als 3.

Vorderrand des Pronotums stark ausgerandet.

Körperlänge	5	mm
Kopflänge	1,55	„
Kopfbreite	1,32	„

Fundort. Brasilien: Blumenau. — Mus. Berlin und Mus. Greifswald. Flußgebiet des Itapocú (Distr. Jaraguá. Sta. Catharina. — W. EHRHARDT leg.). — Mus. Hamburg. Rio Grande do Sul. — WASMANNs Sammlung.

Bemerkung: Von dem wahren *E. Ripperti* (RAMB.) habe ich vier von HAGEN revidierte geflügelte Exemplare im Wiener Museum gesehen. Sie besitzen 15gliedrige Antennen. sind aber im übrigen von *f. Ehrhardti* nicht verschieden. Von der von SILVESTRI als *E. Rippertii* (RAMB.) WASM. bezeichneten Art (*E. brevioculatus* n. sp.) sind sie sehr verschieden.

Eutermes itapocuensis n. sp. — Fig. 53.

Imago:

Kopf hell kastanienbraun, vor der Transversalnaht heller. Am Transversalband treten die Muskelinsertionen als zwei große, in der Mitte vor der Fontanelle zusammenstoßende gelbliche Flecke hervor. Clypeus rostgelb. Antennen etwas dunkler rostfarbig. Thoracalnota gelb, am Rande gebräunt. Flügel graugelb, unterhalb des Radius sector verläuft ein deutlicher zitronengelber Strich (Subcostalstrich), der schon vor der Mitte des Flügels sich vom Radius sector trennt. Abdominaltergite braun, Sternite gelblich.

Kopf und Thorax verhältnismäßig dünn behaart. Abdominalplatten ziemlich dicht mit Haaren besetzt. Flügelmembran fein behaart.

Kopf breit-oval. Augen mittelgroß, (ziemlich) hervorstehend. Ozellen von den Augen nur wenig entfernt, mittelgroß. Fontanelle dreieckig. Muskelinsertionen siehe oben! Transversalnaht besonders deutlich. Clypeus kurz, kaum länger als ein Viertel der Breite. Antennen 15gliedrig: 3. Glied viel länger als 2., aber nicht doppelt so lang, oft mit Andeutung einer Zweiteilung; 4. so lang wie 2. und etwas breiter als dieses.

Pronotum so breit wie der Kopf ohne die Augen, länger als die halbe Breite, vorn gerade, in der Mitte gekerbt, halbkreisförmig, hinten in der Mitte etwas ausgerandet. Mesonotum hinten breiter ausgerandet als Metanotum.

Flügel: Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und teilt sich hinter der Mitte in 2—3 ziemlich lange Zweige, welche nach der Spitze und dem Hinterrande gehen. Cubitus mit 6—8 Zweigen nach dem Hinterrande. Von diesen sind die 3—4 inneren verdickt.

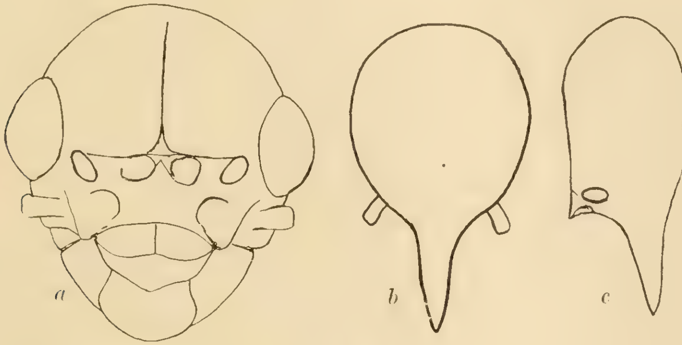


Fig. 53.
Eutermes itapocuensis. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel	14	mm
„ ohne „	8	„
Kopflänge	1,74	„
Kopfbreite	1,6	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1.12 mm.

Soldat:

Kopf gelb, mit gebräunter Nase. Körper strohgelb mit etwas dunkleren Platten.

Kopf nur mit einigen Borsten. Abdominaltergite nicht behaart, mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Nase normal. Stirnprofil an der Basis der Nase mit einer deutlichen Erhebung. Antennen 13gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. kürzer als 2.; 5. so lang wie 2.

Pronotum tief sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	3,5 —4 mm			
Kopflänge .	1,45—1,95 „	Zwei Maxima:	bei 1,55—1,6	u. 1,75—1,8 mm
Kopfbreite .	0,8 —1,3 „	„ „	„ 0,9 —0,95 „	1,1 —1,15 „

Arbeiter:

Kopf gelb, vorn etwas heller. Antennen und Körper weißlich.

Kopf ziemlich behaart. Abdominaltergite behaart mit einer hinteren Borstenreihe; auch eine vordere unregelmäßige Borstenreihe ist vorhanden.

Kopf mit fast parallelen Seiten, hinten abgerundet. Kopfnähte nur schwach sichtbar. Fontanellplatte durchscheinend. Clypeus kurz, viel

kürzer als die halbe Breite. Antennen ziemlich kurz, 14gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. halb so lang; 5. etwas länger als 4.

Pronotum vorn deutlich ausgerandet.

Körperlänge	5,5 mm
Kopflänge	1,45 „
Kopfbreite	1,14 „

Fundort. Brasilien: Flußgebiet des Itapocú (Distr. Jaraguá, Sta. Catharina. — W. EHRHARDT leg.). — Mus. Hamburg. Blumenau. — Mus. Berlin und Mus. Greifswald. São Paulo. — Mus. Hamburg.

Eutermes Feytaudi n. sp. — Fig. 54.

Imago:

E. itapocuensis n. sp. äußerst ähnlich, aber bedeutend kleiner; sonst damit fast vollständig übereinstimmend. Das Transversalband ist jedoch etwas dunkler und die beiden Flecke desselben weniger deutlich.

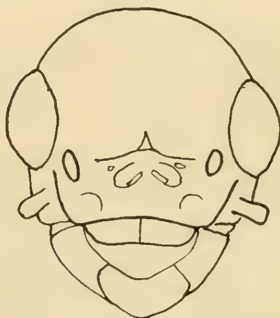


Fig. 54.
Eutermes Feytaudi. Kopf der Imago.

	E. itapocuensis	*E. Feytaudi*
Länge mit Flügel	15 mm	15,5 mm
„ ohne „	8 „	8,5 „
Kopflänge	1,74—1,8 „	1,65 „
Kopfbreite	1,55—1,72 „	1,4—1,46 „
Breite des Pronotums	1,3 —1,35 „	1,23 „
Breite zwischen den Augen	1 „	0,9 „
Länge der Facettenaugen	0,48 „	0,53 „

Arbeiter:

Stimmt mit *E. itapocuensis* n. sp. vollständig überein bis auf den anscheinend durchschnittlich größeren Kopf.

Kopflänge	1,55 mm	(bei *E. itapoc.* 1,45)
Kopfbreite	1,28 „	(„ „ „ 1,14)

Fundort. Brasilien: Rio de Janeiro, Corcovado (Prof. PÉREZ). — Erhalten von Dr. J. FEYTAUD in Bordeaux.

Eutermes tipuanicus n. sp.

Soldat:

E. pluriarticulatus (SILV.) sehr ähnlich. Farbe, Behaarung und Größe ungefähr dieselbe.

Nase verhältnismäßig dicker. Stirnprofil gerade, mit einer schwachen Erhebung an der Basis der Nase; obere Kontur der Nase und Hinterteil des Kopfes liegen in derselben Ebene. Antennen wahrscheinlich 13gliedrig: Basalglied kürzer als die beiden folgenden zusammen. 3. Glied fast doppelt so lang wie 2., basal verschmälert, apikal dick; 4. etwas länger als 2.

Körperlänge	4—4,5 mm
Kopflänge	1,73 „
Kopfbreite	1,1 „

Arbeiter:

Kopf gelblichbraun. Kopfnähte, Clypeus, Oberlippe, Mandibelbasis, Umgebung der Antennen. Antennen und übriger Körper weiß bis weißgelb.

Kopf ziemlich behaart. Abdominalplatten ziemlich dicht behaart, mit hinteren Borsten.

Kopf beinahe kreisrund. Kopfnähte deutlich. Fontanelle nicht deutlich. Clypeus kürzer als die halbe Breite. Mandibelkondylen groß. Antennen 14gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. beinahe so lang wie 2.; 5. länger.

Pronotum in der Mitte nur sehr schwach ausgerandet.

Körperlänge	6 mm
Kopflänge	1,64 „
Kopfbreite	1,4 „

Fundort. Bolivien: Tipuani. — Mus. Hamburg.

Eutermes Silvestrii n. sp. — Fig. 55.

Syn. *Eutermes arenarius* subsp. *fulviceps* var. SILV., l. c. p. 87, 89.

Imago:

E. fulviceps (SILV.) sehr ähnlich, aber viel kleiner.

Kopf hellbraun. Vorderteil des Transversalbandes heller, Clypeus, Antennen, Mundteile und Fontanelle rostgelb bis weißlichgelb. Am Transversalband mit zwei mittleren nach hinten konvergierenden gelben Strichen und zwei mehr nach hinten lateral gelegenen hellen Punkten. Pronotum gelb. Abdominaltergite hell rostbraun. Sternite weißlichgelb. Flügel mit graugelbem Ton.

Behaarung am ganzen Körper ziemlich dicht.

Kopf breit-oval. Facettenaugen verhältnismäßig klein, flach. Ozellen von den Augen kaum um deren halben kürzeren Durchmesser entfernt. Fontanelle deutlich, ziemlich langgestreckt. Kopfnähte nur schwach her-

vortretend. Clypeus kürzer als seine halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 3. Glied so lang oder möglicherweise etwas kürzer als 2.; 4. wohl unbedeutend kürzer als 3., so lang wie breit.

Pronotum so lang wie die halbe Breite, hinten nicht ausgerandet.

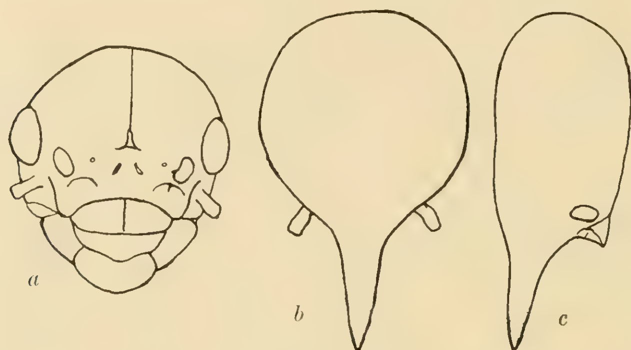


Fig. 55.
Eutermes Silvestrii. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel	12,5 mm
„ ohne „	5,5 „
Kopflänge	1,37 „
Kopfbreite	1,12 „

Soldat:

Kopf rotbraun, mit brauner Nase. Körper weißlichgelb. Vorderrand des Prothorax gebräunt.

Kopf mikroskopisch dünn behaart, mit einigen längeren Borsten. Abdominaltergite mit mikroskopischem Haarkleid und einer hinteren Borstenreihe.

Kopf verhältnismäßig groß, breit-oval, mit kegelförmiger Nase. Stirnprofil vom Nasenrücken aus schwach bogenförmig konvex. Antennen kurz, 12gliedrig[1]): 3. Glied bedeutend länger als 2.; 4. länger als 2., aber etwas kürzer als 3.

Pronotum wenig tief sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	3,5 mm	
Kopflänge	1,75—1,81 „	Messung an 2 Stücken.
Kopfbreite	1,11—1,14 „	

Arbeiter:

Kopf hell rostgelb. Körper weißlich.

[1]) SILVESTRI gibt 15gliedrige Antennen an. Zwei vorliegende Exemplare besitzen nur 12 Glieder. Bei einigen Exemplaren sollen nach SILVESTRI 13gliedrige Antennen vorhanden sein.

Kopf und Abdominaltergite ziemlich kurz und dicht behaart.

Kopf pentagonal abgerundet. Fontanellplatte durchscheinend. Kopfnähte nicht sichtbar. Clypeus so lang wie seine halbe Breite. Antennen kurz, 14gliedrig: 2. Glied so lang wie 3. und 4. zusammen; 3. etwas länger als 4.; 5. undeutlich länger als 3.

Pronotum mit stark aufgerichtetem Vorderlappen und kurzem Hinterlappen, vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	4	mm
Kopflänge	1,28	„
Kopfbreite	1,1	„

Fundort. Paraguay: Paraguarí. Argentinien, Chaco: Resistencia (SILVESTRI).

Eutermes robustus Holmgr. — Fig. 56.

Soldat:

Kopf gelb, mit dunkler Nasenspitze und braungelben Antennen. Abdominaltergite rostgelb, Hinterränder dunkler. Sternite und Beine heller.

Kopf mit ein paar Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Abdominaltergite glatt, mit einer hinteren Borstenreihe; Sternite außerdem behaart.

Nase lang, kegelförmig. Stirnprofil gerade, an der Basis der Nase sogar etwas eingesenkt; Erhebung sehr undeutlich. Dorsalkontur von Nase und Scheitel nicht ganz in derselben Ebene. Antennen 14gliedrig mit gestreckten Gliedern: Basalglied so lang wie die beiden folgenden; 2. so lang wie das schmälere 3. oder unbedeutend kürzer; 4. deutlich länger als 3., aber dicker; 5. so lang wie 4.; 6. etwas länger.

Pronotum mit senkrecht aufsteigendem kurzen Vorderlappen, nicht ausgerandet.

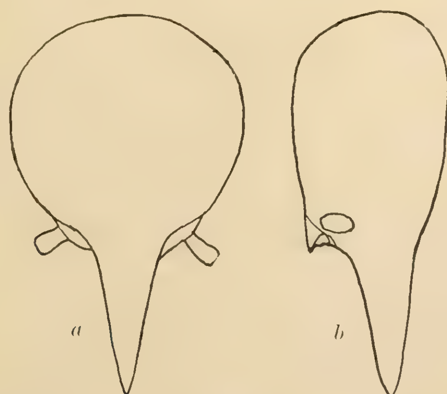


Fig. 56.
Eutermes robustus. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge . . 3,5 —4 mm
Kopflänge . . . 1,75—2,05 „ Frequenzmax. bei 1,8 —1,85 mm
Kopfbreite . . . 1 —1,3 „ „ „ 1,15—1,2 „

Arbeiter:

Kopf gelb. Kopfnähte und Wangen weißlich, übriger Körper hell strohgelb.

Kopf dünn mit sehr kurzen Haaren und längeren Borsten besetzt. Abdominaltergite sehr dünn behaart und außerdem mit zwei Reihen von braunen Borsten. Sternite dichter behaart, mit nur einer Borstenreihe.

Kopf vorn ziemlich plötzlich erweitert. Kopfnähte deutlich. Sagittalnaht rechtwinklig zur Transversalnaht. Fontanelle groß, dreieckig. Gewölbter Teil des Clypeus kürzer als die halbe Breite, erreicht nicht ganz den Mandibelkondylen. Antennen lang, 15gliedrig: 2. Glied bedeutend länger als 3.; 4. fast so lang wie 2.; 3. schmäler als 2. und 4.

Pronotum sehr schwach ausgerandet.

Körperlänge . . . . 4—5 mm
Kopflänge . . . . 1,45 „
Kopfbreite . . . . 1,11 „

Fundort. Peru: Chaquimayo (Holmgren).

Eutermes Nordenskioeldi n. sp. — Fig. 57.

Soldat:

Kopf gelbrot, mit gelbbraunen, hell geringelten Antennen. Nota und Abdominaltergite hell gelbbraun. Unterseite und Beine heller, blaßgelblich.

Kopf (sehr) dünn mit mikroskopischen Haaren besetzt und außerdem mit längeren Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Abdominaltergite fein behaart mit längeren Borsten am Hinterrande; in der Mitte des Rückens fehlen jedoch die Borsten. Sternite mit längeren Haaren und Borsten.

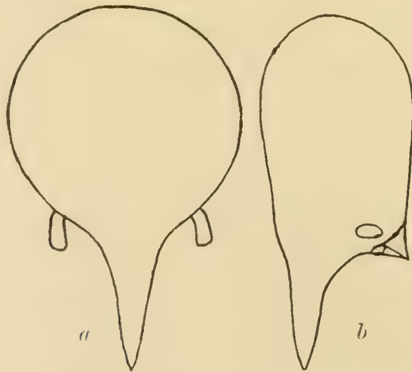


Fig. 57.
Eutermes Nordenskioeldi. a und b Kopf des Soldaten.

Kopf groß, kugelig, kreisförmig. Stirnprofil fast vollständig gerade, nur mit Andeutung einer Erhebung an der Basis der Nase. Nase verhältnismäßig dünn. Antennen 13- oder 14gliedrig: Basalglied so lang wie die beiden folgenden zusammen; 3. beinahe doppelt so lang wie 2.; 4. so lang oder unbedeutend länger als 2.; 5., 6. und 7. ungefähr gleich lang, länger als 4.; vom 8. an nehmen die Glieder allmählich ab. Bei 14gliedrigen: 2. Glied gleich 3.; 4. etwas größer.

Pronotum vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	4 —4,5 mm	
Kopflänge	1,8 —1,89 „	Messung an 4 Stücken.
Kopfbreite	1,25—1,35 „	

Arbeiter:

Kopf rötlichbraun (kastanienbraun). Transversalband vorn heller. Kopfnähte, Clypeus, Oberlippe, Basis der Oberkiefer, Umgebung der Antennen, Antennen und übriger Körper weißgelb bis rostgelb.

Kopf fein behaart. Abdominaltergite mit kurzen Haaren ziemlich dicht besetzt. Sternite mit längeren und dichteren Haaren, außerdem mit hinteren Borsten.

Kopfform wie gewöhnlich. Fontanelle langgestreckt, nicht deutlich gegen die Sagittalnaht abgegrenzt. Clypeus so lang wie die halbe Breite. Antennen 14- oder 15gliedrig; 14gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 4. kürzer; — 15gliedrig: 3. und 4. Glied nicht gut voneinander abgegrenzt; 3. unbedeutend kürzer als 2.; 4. so lang wie 3. oder undeutlich kürzer.

Pronotum vorn sehr deutlich ausgerandet.

Körperlänge	5 mm
Kopflänge..............	1,53 „
Kopfbreite	1,3 „

Fundort. Süd-Bolivien: Quinta (E. NORDENSKIOELD). Argentinien: Chaco de Santiago del Estero, Icaño, Salado (WAGNER). — Mus. Paris.

Eutermes rotundatus Holmgr. — Fig. 58.

Soldat:

Kopf gelb mit gebräunter Nase. Antennen strohgelb. Abdominaltergite schmutzig weißgelb. Sternite heller. Beine weißlich.

Kopf glatt, nur mit einzelnen Borsten an der Nasenwurzel und an den Seitenteilen des Scheitels. Abdominaltergite fein behaart, mit einer Borstenreihe am Hinterrande. Sternite dichter behaart.

Kopf ohne Nase breiter als lang. Nase ziemlich lang, kegelförmig. Stirnprofil etwas konkav. Eine Erhebung an der Basis der Nase nicht

einmal angedeutet. Antennen 13gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. kürzer als 2., beinahe kugelrund; 5. so lang wie 2., eiförmig; 6. länger.

Vorderteil des Pronotums fast rechtwinklig aufsteigend, nicht ausgerandet.

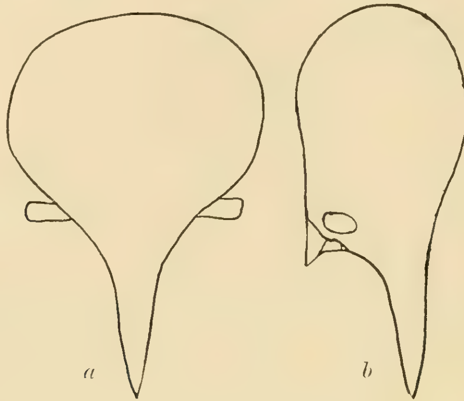


Fig. 58.
Eutermes rotundatus. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge	4,5	mm
Kopflänge	1,8 —2,07	„
Kopfbreite	1.21—1,37	„

Arbeiter:

Kopf gelb bis gelbbraun, vorn heller. Kopfnähte, Clypeus, Wangen und Antennen weißlichgelb. Übriger Körper weißlich, mit gelblichem Ton.

Kopf spärlich behaart. Abdominalplatten ziemlich behaart, mit hinteren Borsten.

Kopf mit parallelen Seiten. Kopfnähte offen. Fontanelle nicht begrenzt. Der gewölbte Teil des Clypeus erreicht nicht ganz den Mandibelkondylen und ist weniger lang wie die halbe Breite. Mandibelkondylen ziemlich groß. Antennen kurz, 14gliedrig: 2. Glied so lang wie die beiden folgenden zusammen; 3. so lang wie 4.

Pronotum vorn schwach ausgerandet.

Körperlänge	4,5—5	mm
Kopflänge	1,4	„
Kopfbreite	1,25	„

Fundort. Peru: Chaquimayo (Holmgren).

Eutermes aquilinus n. sp. — Fig. 59.

Imago:

Kopf kastanienbraun. Clypeus, Oberlippe und Antennen rostgelb. Thorax rostgelb bis rostbraun. Abdominaltergite braun. Sternite und

Beine rostbräunlich bis strohgelb. Flügel gelblichbraun angehaucht; zwischen Mediana und Cubitus basal weiß.

Kopf ziemlich dünn behaart und deshalb etwas glänzend. Körperbehaarung im übrigen ziemlich dicht. Flügel mit feinsten Haaren und Stacheln besetzt.

Kopf breit-oval. Facettenaugen groß, hervorstehend. Ozellen groß, den Augen sehr genähert. Fontanelle langgestreckt, spaltförmig. Die Muskelinsertionen am Transversalband liegen in ziemlich kleinem Bogen vor der Fontanelle. Clypeus verhältnismäßig lang, jedoch nicht halb so lang wie seine Breite. Antennen 15gliedrig: 3. Glied unbedeutend kürzer als 2.; 4. so lang wie 2., aber dicker, beinahe kugelrund.

Pronotum breiter als der Kopf ohne Augen und nicht ganz so breit

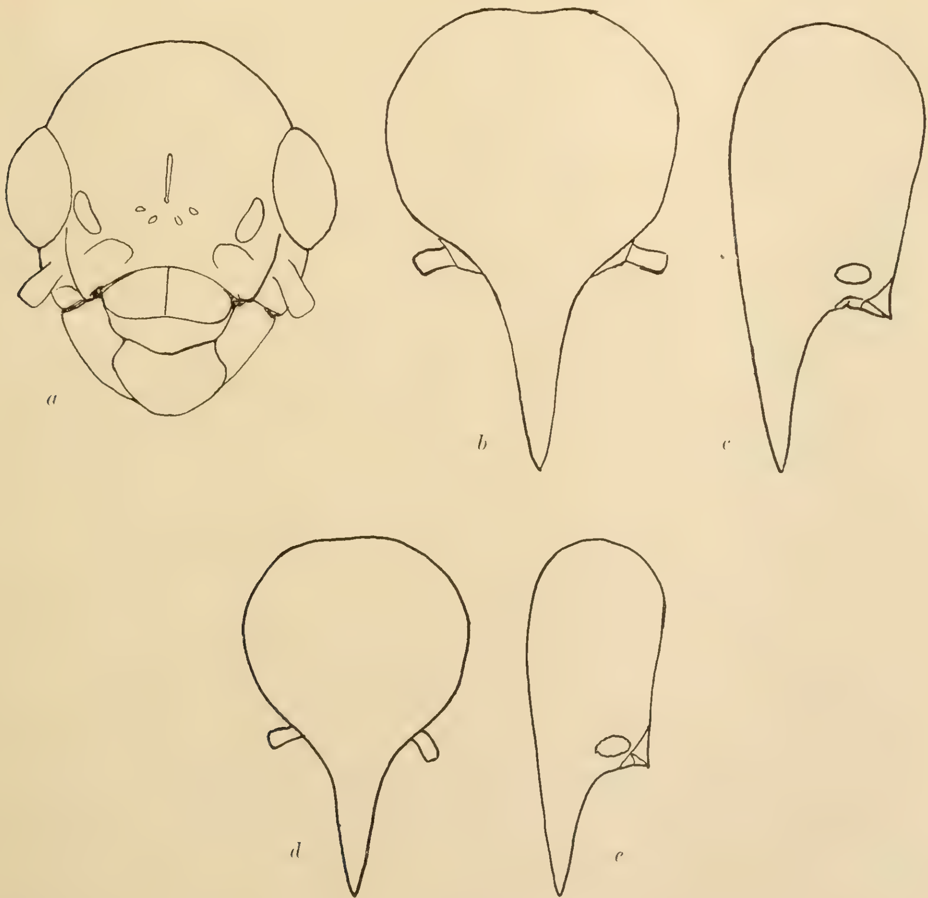


Fig. 59.
Eutermes aquilinus.
a Kopf der Imago, b und c des großen, d und e des kleinen Soldaten.

wie der Kopf mit Augen, unbedeutend länger als seine halbe Breite; Vorderrand beinahe vollständig gerade; Hinterrand ziemlich breit, gerade, nur undeutlich ausgerandet. Mesonotum breiter und auch breiter ausgerandet als Metanotum.

Flügel lang. Unterhalb des Radius sector verläuft eine diffuse gelbe Linie; Mediana verläuft dem Cubitus genähert und besitzt apikal einen bis einige Zweige, von denen einer zur Spitze des Radius sector geht; Cubitus mit bis 20 Zweigen, von denen die 8 inneren verdickt und lang sind sowie sehr schief und sehr dicht stehen.

Länge mit Flügel	21	mm
„ ohne „	11	„
Kopflänge	1,95	„
Kopfbreite	1,73	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,2 mm.

Soldat, großer:

Kopf glänzend gelb, mit brauner Nase und gelblichen Antennen. Körper weißlich bis weißlichgelb.

Kopf ziemlich dicht mit kurzen Haaren bekleidet, mit einigen längeren Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Körper ziemlich dicht mit kurzen Haaren besetzt. Abdominaltergite mit längeren Borsten am Hinterrande.

Kopf groß, beinahe kreisrund. Stirnprofil eine schwach konvexe Linie bildend; Erhebung an der Basis der Nase kaum bemerkbar. Antennen 13gliedrig: Basalglied so lang wie die beiden folgenden zusammen; 3. wenig länger als 2.; 4. kürzer als 2.; 5. so lang wie 3., oben dicker.

Pronotum sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge ...	4,5 —5	mm			
Kopflänge	2,15—2,6	„	Frequenzmax.	bei	2,4—2,45 mm
Kopfbreite	1,4 —1,7	„	„	„	1,5—1,55 „

Soldat, kleiner:

Ganz wie der große Soldat, aber kleiner.

Körperlänge .	4	mm			
Kopflänge . .	1,8 —2,1	„	Frequenzmax.	bei	1,9 —1,95 mm
Kopfbreite . .	1,05—1,35	„	„	„	1,15—2 „

Arbeiter:

Kopf gelb bis gelbbraun; Vorderteil heller. Körper strohgelb.

Kopf mit ziemlich dichtem Besatz von sehr feinen und kurzen Haaren. Abdominalplatten ziemlich behaart, mit hinteren Borsten, wenigstens die ventralen.

Kopf nach vorn unbedeutend verschmälert. Sagittalnaht deutlich, Transversalnaht wenig hervortretend. Fontanelle groß, dreieckig. Gewölbter Teil des Clypeus so lang wie seine halbe Breite, erreicht nicht den

Mandibelkondylen. Mandibelkondylen (sehr) groß. Antennen ziemlich lang, 14gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 4. etwas kürzer als 2.

Pronotum vorn tief ausgerandet.

Körperlänge	5,5—6 mm
Kopflänge	1,71 „
Kopfbreite	1,52 „

Fundort. Brasilien: Flußgebiet des Itapocú (Distr. Jaraguá, Sta. Catharina. — W. EHRHARDT leg.). — Mus. Hamburg. Blumenau. — Mus. Berlin und Mus. Greifswald.

Forma: rectifrons n. f.

Soldat, großer:

E. aquilinus n. sp. sehr nahe und vielleicht nur eine Lokalform dieser Art.

Farbe und Behaarung wie bei *E. aquilinus*. Größe, Form des Kopfes und Bau der Antennen etwas verschieden.

Kopf größer als bei *E. aquilinus*. Stirnprofil beinahe vollständig gerade. Antennen 13gliedrig: 3. Glied viel länger als 2.; 4. so lang wie 2. oder etwas länger.

Pronotum wie bei *E. aquilinus*.

Soldat, kleiner: Von den kleinen Soldaten des *E. aquilinus* kaum verschieden. Stirnprofil jedoch etwas gerader. Antennen wie bei jener Art.

Arbeiter: Von der Hauptform nicht verschieden.

Fundort. Brasilien: Rio Grande do Sul. — Reichsmus. Stockholm.

Eutermes piliceps n. sp. — Fig. 60.

Soldat:

Steht *E. fulviceps* (SILV.) sehr nahe. Form und Farbe dieselben, aber Behaarung und Bau der Antennen abweichend.

Kopf dünn mit kurzen Haaren besetzt und außerdem mit einigen längeren Borsten an der Basis der Nase und am Scheitel. Abdominaltergite und Sternite mit verhältnismäßig langen (jedoch absolut kurzen) Haaren bekleidet und mit längeren Borsten am Hinterrande der Platten.

Antennen 13gliedrig: Basalglied so lang wie die beiden folgenden zusammen. 3. Glied nur sehr wenig länger als 2.; 4. deutlich kürzer als 2.; 5. größer als 4.; 6. länger als 5.

Körperlänge	3,5 mm	
Kopflänge	1,4 —1,54 „	Frequenzmax. wahrschl. bei 1,5—1,55 mm
Kopfbreite	0,85—1,04 „	„ „ „ 0,9—0,95 „

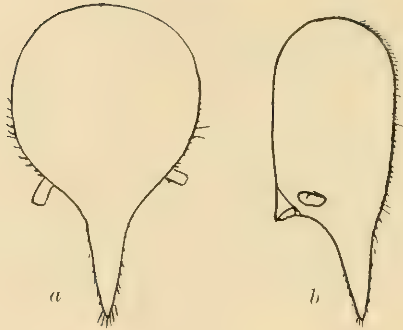


Fig. 60.
Eutermes piliceps. a und b Kopf des Soldaten.

Arbeiter:

Kopf und Körper (sehr) schwach gelblich, strohgelb.

Kopf dicht kurzhaarig. Abdominalplatten dicht behaart, mit hinteren Borsten.

Kopfform wie gewöhnlich. Kopfnähte sehr undeutlich hervortretend. Clypeus so lang wie die halbe Breite; gewölbter Teil den Kondylen nicht erreichend. Antennen 14gliedrig: 2. Glied größer als 3.; 4. halb so lang wie 3.; 5. etwas kürzer als 3.

Pronotum in der Mitte sehr schwach ausgerandet.

Körperlänge	4	mm
Kopflänge	1,28	„
Kopfbreite	1,13	„

Fundort. N.-Paraguay: Estancia Postillon am Rio Paraguay. — Mus. Hamburg.

Eutermes bahamensis n. sp. — Fig. 61.

Soldat:

Kopf gelb, mit dunkler Nase. Vorderrand des Pronotums gelblich. Antennen und Körper weißlich; mit durchschimmerndem Darminhalt.

Kopf dünn mit langen Borsten bekleidet. Hinterleib ziemlich stark beborstet, wenigstens zweireihig an jeder Platte.

Kopfform wie bei *E. aurantiacus* n. sp. Stirnprofil ziemlich gerade, mit einer deutlichen Erhebung an der Stirnbasis. Kopfhöhe vorn etwas kleiner als hinten. Antennen 12- oder 13gliedrig; 12gliedrig: 4. Glied länger als 3.; 5. etwas kürzer; — 13gliedrig: Basalglied so lang wie die beiden folgenden zusammen; 2. Glied kleiner als 3.; 4. etwas kleiner als 3.; 5. gleich 4.; 6. etwas länger.

Pronotum sattelförmig, Vorderrand schwach ausgerandet.

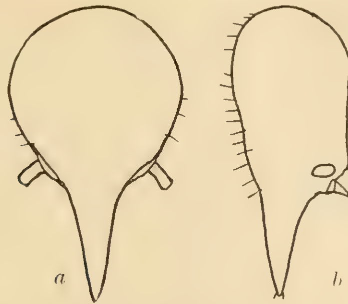


Fig. 61.
Eutermes bahamensis. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge	3,93 mm
Kopflänge	1,5 „
Kopfbreite	0,86 „

Fundort. Bahamas: Isle de Providence. — Mus. Hamburg.

Eutermes cubanus n. sp. — Fig. 62.

Soldat:

Kopf hellgelb, mit etwas gebräunter Nase. Körper weißlich.

Kopf dünn mit ziemlich langen abstehenden Haaren besetzt. Abdominaltergite dünn mit langen Haaren besetzt und außerdem mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Nase normal. Stirnprofil mit einer äußerst schwachen Erhebung an der Basis der Nase. Antennen lang, 13gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 2. so lang wie 4.; 5. etwas länger.

Pronotum schwach sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

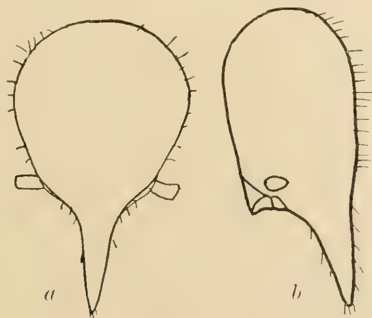


Fig. 62.
Eutermes cubanus. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge	3,5 mm
Kopflänge	1,6 „
Kopfbreite	0,95 „

Arbeiter:

Weißlichgelb.

Kopf nur mit spärlichen kurzen Haaren. Abdominaltergite dünn abstehend behaart.

Kopf groß, langgestreckt-pentagonal, abgerundet. Kopfnähte nicht sichtbar. Clypeus linsenförmig, kürzer als die halbe Breite. Oberlippe kurz. Antennen von den Seiten zusammengedrückt: 14gliedrig, 3. Glied so lang wie 2.; 4. etwas kürzer; 3. und 4. von vorn gesehen sehr schmal; vom 5. an nehmen die Glieder an Breite zu, so daß das 8. breiter ist als lang; 8.—13. breit und kurz.

Pronotum sattelförmig, vorn ausgerandet.

Körperlänge	4	mm
Kopflänge	1,56	„
Kopfbreite	1,4	„

Fundort. Cuba. — Mus. Hamburg.

Eutermes Montanae n. sp. — Fig. 63.

Imago:

Kopf dunkelbraun, glänzend. Clypeus, Oberlippe, Mandibeln und Antennen (Basalglied etwas dunkler) rostgelb. Thorax und Beine rostgelb, Coxen bräunlich. Flügel graubräunlich. Abdominaltergite matt braun. Sternite in der Mitte gelblich, seitlich graubraun.

Kopf fein behaart. Thoracal- und Abdominalplatten ziemlich dicht mit Haaren bekleidet. Flügelmembran fein behaart.

Kopf breit-oval. Augen groß, hervorstehend. Ozellen den Augen genähert. Kopfnähte sehr undeutlich. Fontanelle sehr klein, dreieckig. Muskelinsertionen an einer Transversallinie vor der Fontanelle. Antennalorgane deutlich. Clypeus kurz. Antennen 16gliedrig: 3. Glied viel kürzer als 2. und so lang wie 4., das breiter, fast kugelrund ist; 5. kürzer als 2., aber länger als 4.

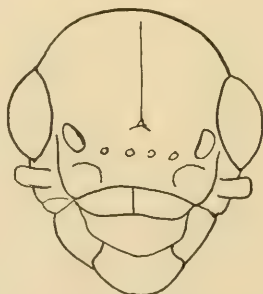


Fig. 63.
Eutermes Montanae. Kopf der Imago.

Pronotum (viel) schmäler als der Kopf ohne Augen, länger als die halbe Breite; Vorderrand gerade, Vorderecken niedergedrückt, ziemlich winkelig; Seitenränder schwach bogenförmig, ziemlich lang; Hinterrand in der Mitte sehr undeutlich eingebuchtet. Mesonotum tiefer ausgerandet als Metanotum.

Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und ist medial mit 1—2 Ästen versehen. Cubitus mit ungefähr 12 Zweigen, von denen die 5—6 inneren verdickt sind.

Länge mit Flügel	13	mm
„ ohne „	7	„
Kopflänge	1,55	„
Kopfbreite	1,35	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 0,94 mm.

Fundort. Surinam: Montana. — Meine Sammlung.

Eutermes costalis n. sp. — Fig. 64.

Imago:

Kopf schwarzbraun. Clypeus, Oberlippe, Mandibelbasis und Antennen rostgelb. Pronotum heller schwarzbraun mit einer helleren T-förmigen Zeichnung am Vorderrande und zwei kleinen helleren Flecken an den Vorderecken. Meso- und Metanotum etwas heller als Pronotum. Abdominaltergite ziemlich dunkel braun. Sternite rostbraun, in der Mitte heller. Beine hell rostgelb; oberer Teil der Tibien dunkler. Flügel braunschwarz. Radius sector schwarz markiert. Zwischenraum zwischen Mediana und Cubitus weißlich.

Das ganze Tier ist dicht behaart. Flügelschuppen und vordere Randader sowie der innere Teil des Radius sector behaart. Flügelmembran mit kleinsten Stacheln dicht besetzt.

Kopf breit-oval. Facettenaugen relativ klein, etwas hervorstehend. Ozellen ziemlich klein, fast um ihren doppelten Durchmesser von den Augen entfernt. Fontanelle klein, dreieckig. Nur der mediale Teil der Transversalnaht sichtbar. Insertionsflecke der Clypealmuskeln alle voneinander getrennt; sie liegen in den Ecken eines Trapezes vor der Fontanelle. Antennalorgane außen nicht deutlich hervortretend. Basalteil des Clypeus viel kürzer als seine halbe Breite, medial gefurcht. Antennen 15gliedrig: 2. Glied so lang wie 3.; 4. etwas kürzer, aber dicker, fast kugelrund.

Pronotum vorn gerade, mit abgerundeten Vorderecken; Seitenränder nach hinten stark konvergierend; Hinterrand schwach abgerundet. Pronotum länger als seine halbe Breite (Länge 0,63, Breite 1,2 mm). Meso-

notum hinten breiter als Metanotum; beide mit abgerundeten Hinterecken und in ihrer ganzen Breite schwach konkav.

Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und besitzt einige apikale Zweige (2—4). Cubitus mit bis 15 meist einfachen Zweigen, von denen die 6 inneren dicker sind als die übrigen. Radius sector mit undeutlichem unteren Zweige.

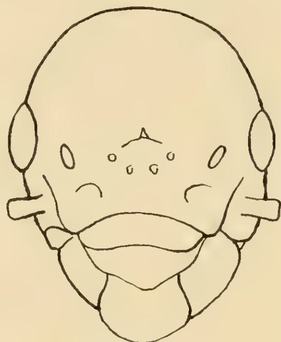


Fig. 64.
Eutermes costalis. Kopf der Imago.

Länge mit Flügel	14	mm
„ ohne „	7,5	„
Kopflänge	1,71	„
Kopfbreite	1,4	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,04 mm.

Bemerkungen: Die Stellung dieser Imago zu den übrigen *Eutermes*-Arten ist sehr fraglich. Bei keiner anderen südamerikanischen Art kommen solche Flügelbildungen vor wie bei ihr.

Fundort. Trinidad (C. GAGZO, 13. VII. 1906). — Mus. Hamburg.

Eutermes Guatemalae n. sp. — Fig. 65.

Imago:

Kopf dunkelbraun. Vorderrand des Transversalbandes etwas heller. Clypeus, Antennen, Mandibeln und Oberlippe mehr oder weniger hell rostgelb bis weißlich. Thorax mit Beinen strohgelb. Flügel hyalin mit braunen vorderen Adern. Abdominaltergite in der Mitte hellbraun, an den Seiten dunkler; Sternite strohgelb.

Behaarung fein, ziemlich dicht.

Kopf groß, breit-oval. Augen sehr groß, ziemlich hervorstehend. Ozellen ziemlich groß, den Augen genähert. Kopfnähte sehr deutlich, Sagittalnaht ziemlich breit. Fontanelle langgestreckt-dreieckig. Muskel-

insertionen in einem Bogen vor der Fontanelle. Antennalorgane deutlich. Clypeus ziemlich kurz, Hinterrand verhältnismäßig konvex, Vorderrand konkav. Antennen 15gliedrig: 3. Glied deutlich länger als 2., das so lang ist wie 4.

Pronotum ziemlich breit, schmäler als der Kopf mit Augen, beinahe halbkreisförmig, jedoch länger als die halbe Breite; Vorderrand gerade, Hinterrand etwas undeutlich ausgerandet, ziemlich kurz. Meso- und Metanotum hinten sehr schwach eingebuchtet.

Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und teilt sich außerhalb der Mitte in 2—3 Äste. Cubitus mit ungefähr 10 Ästen, von denen die 4—5 inneren verdickt sind.

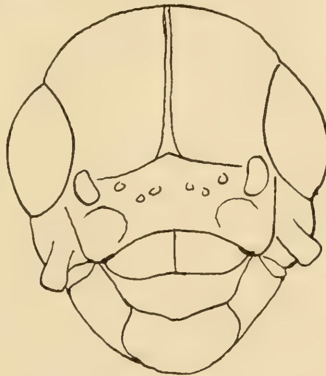


Fig. 65.
Eutermes Guatemalae. Kopf der Imago.

Länge mit Flügel	15 mm
„ ohne „	9 „
Kopflänge	1,92 „
Kopfbreite	1,65 „

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,14 mm.

Fundort. Guatemala: San José. — Mus. Hamburg.

Eutermes convexifrons Holmgr. — Fig. 66.

Imago:

Kopf braun. Clypeus von der gleichen Farbe. Antennen etwas heller. Oberlippe und Mandibeln strohgelb. Thoracalnota und Abdominalplatten von hellerer brauner Farbe als der Kopf; vordere Sternite in der Mitte heller. Beine rostgelb, schwach gebräunt. Flügel braun.

Kopf nebst Körper fein und ziemlich dicht behaart. Flügel fein bestachelt.

Kopf breit-oval, nach vorn verlängert. Augen mittelgroß, stark hervorstehend. Ozellen den Augen genähert, mittelgroß. Fontanelle

groß, oval, weit nach hinten gelegen. Clypeus ziemlich lang, ungefähr $^1/_3$ seiner Breite (oder etwas mehr). Antennen 15gliedrig: 3. Glied äußerst kurz; 4. quer, kurz, aber doch doppelt so lang wie 3. und kaum halb so lang wie 2.

Pronotum lang, mehr als $^2/_3$ seiner Breite; Vorderrand gerade, Seitenränder ziemlich stark abgerundet; Hinterrand in der Mitte nicht ausgerandet. Meso- und Metanotum lang, hinten ungefähr gleichartig ausgerandet.

Radius sector stark markiert. Mediana gewöhnlich nur gegabelt. Cubitus mit 10—13 Ästen, von denen die 6—7 inneren verdickt sind; er erstreckt sich fast bis zur Spitze des Flügels.

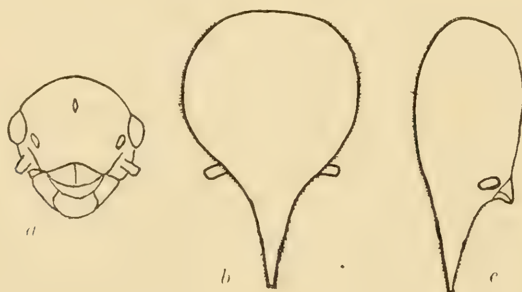


Fig. 66.
Eutermes convexifrons. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel	8,5 mm
„ ohne „	5—6 „
Kopflänge	0,83 „
Kopfbreite	0,75 „

Soldat:

Kopf gelb, mit brauner Nase. Körper weißlich rostgelb. Kopf dicht kurzhaarig, mit einigen längeren Borsten. Abdominaltergite ziemlich dicht kurzhaarig.

Kopf breit-oval, mit kegelförmiger Nase. Stirnprofil deutlich konvex. Antennen 11gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. so lang wie 3.; 5. etwas länger als 4.

Pronotum sattelförmig, vorn deutlich ausgerandet.

Körperlänge . .	2,5 —3 mm	
Kopflänge	1,35—1,49 „	Frequenzmax. bei 1,4—1,44 mm
Kopfbreite . . .	0,85—0,99 „	„ „ 0,9—0,94 „

Arbeiter:

Kopf gelb. Wangen und Antennen heller. Körper strohgelb.

Kopf ziemlich dicht mit sehr kurzen Haaren und einigen Borsten

besetzt. Abdominalplatten ziemlich dicht kurzhaarig, mit längeren Borsten etwas vor dem Hinterrande.

Kopf nach vorn deutlich erweitert; Kopfnähte sehr undeutlich; Sagittalnaht jedoch sichtbar. Fontanellplatte durchschimmernd. Clypeus so lang wie die halbe Breite; der gewölbte Teil erreicht nicht ganz den ziemlich großen Mandibelkondylen. Antennen ziemlich kurz, 12gliedrig: 2. Glied etwas länger als 3.; 4. unbedeutend kürzer als 3. oder gleich lang.

Pronotum vorn nicht ausgerandet. Hinterleib lang, schmal.

Körperlänge	3,5—4	mm
Kopflänge	0,94	„
Kopfbreite	0,78	„

Fundort. Peru: Chaquimayo (HOLMGREN).

Eutermes nigricornis Holmgr. — Fig. 67.

Soldat:

Kopf hellgelb, Nase schwarzbraun, Spitze heller. Thorax weißlichgelb. Abdominaltergite hell graubraun.

Kopf ziemlich dicht behaart, mit einigen etwas längeren Borsten. Abdominaltergite dicht behaart, ohne deutliche hintere Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Nase ziemlich lang, kegelförmig, dick. Stirnprofil schwach konvex. Antennen 11gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 4. so lang wie 3.

Pronotum mit kurzem, aufsteigendem Vorderteil, vorn nicht ausgerandet.

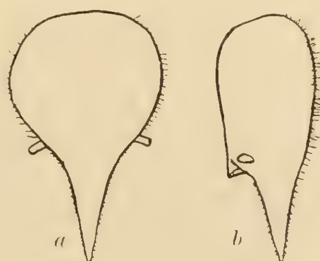


Fig. 67.
Eutermes nigricornis. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge	3,9	mm	
Kopflänge	1,29—1,35	„	Messung an 2 Stücken.
Kopfbreite	0,82—0,83	„	

Arbeiter:

Kopf weißgelb. Körper grauweiß.

Kopf, Thorax und Abdominalplatten behaart. Kopf und ventrale Abdominalplatten außerdem mit einigen Borsten.

Kopf schwach pentagonal, abgerundet. Kopfnähte und Fontanelle kaum angedeutet. Clypeus etwas kürzer als die halbe Breite, ziemlich gewölbt. Antennen 12gliedrig: 3. Glied unbedeutend größer als 2. (oft mit Andeutung einer Zweiteilung); 4. so lang wie 2.

Pronotum sattelförmig, Vorderrand nicht ausgerandet.

Fundort. Peru: Chaquimayo (HOLMGREN).

Eutermes microsoma Silv. — Fig. 68.

Syn. *Eutermes inquilinus* FR. MÜLLER. Nomen nudum.

Imago:

Kopf braun. Clypeus, Oberlippe und Antennen heller. Pronotum braun. Meso- und Metanotum heller. Abdominalplatten braun; wenigstens die vorderen Sternite in der Mitte hell. Flügel bräunlich.

Kopf und Körper dicht kurzhaarig. Flügel äußerst fein behaart und bestachelt.

Kopf verhältnismäßig langgestreckt-oval. Augen mittelgroß, nicht besonders hervorstehend. Ozellen ziemlich groß, den Augen ziemlich genähert. Fontanelle dreieckig, vorn gespalten. Clypeus so lang wie die halbe Breite, gewölbt. Antennen 15gliedrig: 3. Glied wenig mehr als halb so lang wie 2.; 4. etwas kürzer als 2., aber breiter.

Pronotum lang, viel länger als die halbe Breite, hinten nicht ausgerandet. Meso- und Metanotum lang, ersteres breiter ausgerandet als letzteres.

Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und ist gewöhnlich einfach. Cubitus erstreckt sich bis zur Spitze des Flügels und besitzt bis 11 Zweige.

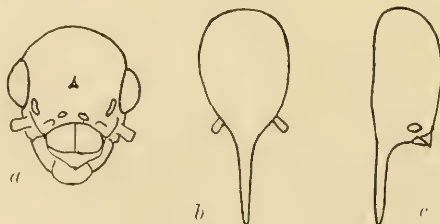


Fig. 68.
Eutermes microsoma. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel	8	mm
„ ohne „	5	„
Kopflänge	0,73	„
Kopfbreite	0,62	„

Soldat:

Kopf hellgelb, mit gebräunter Nase. Übriger Körper weißlich.

Kopf sehr fein behaart. Abdominaltergite fein behaart, ohne hintere Borstenreihe.

Kopf ziemlich schmal oval. Nase lang, sehr schmal, zylindrisch. Stirnprofil mit einer schwachen Erhebung an der Basis der Nase. Antennen (11—)12gliedrig: 3. Glied kürzer als 2.; 4. länger als 2.; 5. kaum länger als 4.; — (11gliedrig: 3. Glied viel länger als 2.)

Pronotum stark sattelförmig, vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	2,5 —3 mm	
Kopflänge	1,19—1,23 „	Messung an 6 Stücken.
Kopfbreite	0,58—0,62 „	

Arbeiter:

Weißlichgelb.

Kopf ziemlich dicht behaart. Abdominaltergite sehr dicht behaart, ohne hintere Borstenreihe.

Kopf oval, Kopfnähte nicht sichtbar. Fontanelle ziemlich langgestreckt, ziemlich weit nach hinten gelegen. Clypeus so lang wie die halbe Breite, ziemlich gewölbt. Antennen 13gliedrig: 3. Glied kürzer als 2.; 4. länger als 3., aber kürzer als 2.; — (12gliedrig: 3. Glied länger als 2.)

Pronotum stark sattelförmig, vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	2,5—3 mm
Kopflänge	0,76 „
Kopfbreite	0,53 „

Fundort. Argentinien: Posadas (SILVESTRI). Paraguay: Tacurù Pucù (SILVESTRI). Brasilien (Matto Grosso): Coxipò, Cuyabà, Urucúm (Corumbà) (SILVESTRI). Brasilien (Sta. Catharina): Blumenau (FR. MÜLLER). Bolivien: Mojos (HOLMGREN).

Eutermes incola n. sp.

Syn. *Eutermes microsoma* SILV. var. HOLMGR.

Soldat:

Kopf mit kurzen, beinahe mikroskopischen Haaren dünner bekleidet als bei *E. microsoma* SILV. Mit einigen längeren Borsten an der Stirn und auch an der Dorsalseite des Abdomens.

Körperlänge	3,6 mm
Kopflänge	1,39 „
Kopfbreite	0,63 „

Arbeiter:

Größer als *E. microsoma* SILV.; Kopf größer; Behaarung stärker, Haare der Abdominalplatten länger; Hinterleib breiter.

Körperlänge	3,6 mm
Kopflänge	0,87 „
Kopfbreite	0,74 „

Fundort. Peru: Chaquimayo (HOLMGREN).

Bemerkung: Diese Art steht *E. microsoma* SILV. äußerst nahe und ist vielleicht nur eine Urwaldsform davon.

Eutermes longirostratus Holmgr. — Fig. 69.

Imago:

Kopf schwarzbraun, vorn etwas heller. Clypeus, Antennen, Oberlippe und Mandibelbasis rostgelb. Notalplatten etwas heller als der Kopf. Abdominaltergite braun. Sternite lateral graubraun, medial strohgelb. Flügel graubraun bis braunschwarz, mit kräftig markierten dunklen Adern. Beine rostgelb bis strohgelb.

Körper ziemlich dicht behaart. Flügel dicht mit feinsten braunen Stacheln besetzt.

Kopf breit-oval. Augen mittelgroß, ziemlich hervorstehend. Kopfnähte schwach sichtbar. Fontanelle groß, dreieckig. Ozellen ziemlich klein, um ihren Durchmesser von den Augen entfernt. Muskelinsertionen am Transversalbande in flachem Bogen vor der Fontanelle gelegen. Clypeus kurz. Antennen verhältnismäßig dick, 15gliedrig: 3. Glied kürzer als 2.; 4. unbedeutend kürzer aber dicker als 2.

Pronotum viel länger als seine halbe Breite; Vorder- und Hinterränder gerade; Seitenränder schwach bogenförmig, nach hinten ziemlich stark konvergierend. Mesonotum hinten breiter als Metanotum, tiefer ausgerandet als dieses.

Die Mediana verläuft dem Cubitus sehr genähert und besitzt höchstens 2 Äste. Zwischenraum zwischen Mediana und Cubitus weiß. Cubitus mit 11—12 Ästen, von denen die 4—5 inneren kräftig markiert sind.

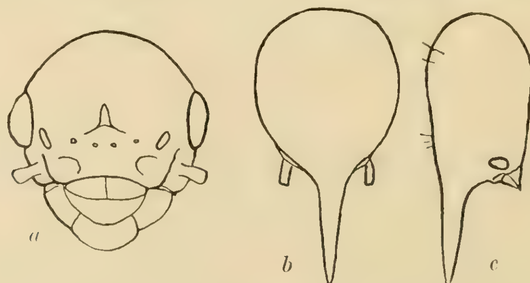


Fig. 69.
Eutermes longirostratus. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel	12	mm
„ ohne „	6,2	„
Kopflänge	1,15	„
Kopfbreite	1,06	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 0,76 mm.

Soldat:

Kopf bräunlichgelb. Nase mit Ausnahme der Spitze braun. Tergite hellbraun; Sternite strohgelb bis weiß.

Kopf mit einigen längeren Borsten. Abdominaltergite sehr fein behaart und außerdem mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf oval, mit langer, schmaler, zylindrischer Nase. Stirnprofil an der Basis der Nase mit einer schwachen Erhebung. Antennen 13gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 2. länger als 4.; 5. so lang wie 2.

Pronotum tief sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	3,5	mm		
Kopflänge	1,45—1,55	„	Frequenzmax. bei	1,45—1,49 mm
Kopfbreite	0,75—0,86	„	„ „	0,8 —0,85 „

Arbeiter:

Kopf gelb bis gelbbraun, nach vorn etwas heller. Abdominalplatten hellgelb. Kopfnähte, Wangen und Antennen gelblichweiß.

Kopf ziemlich behaart. Abdominalplatten ziemlich reich behaart, mit hinteren Borsten.

Kopf vorn unbedeutend verbreitert; Sagittalnaht haarfein. Fontanelle ziemlich breit, langgestreckt, groß. Transversalnähte lateralwärts verbreitert, medial haarfein. Basalteil des Clypeus so lang wie die halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied etwas kürzer als 2.; 4. viel kürzer als 3.; 5. fast so lang wie 3.

Pronotum vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	4,5	mm
Kopflänge	1,1	„
Kopfbreite	0,89	„

Fundort. Bolivien: San Fermin (HOLMGREN). Peru: Chaquimayo (HOLMGREN).

Eutermes rotundiceps Holmgr. — Fig. 70.

Imago:

Kopf hell kastanienbraun. Clypeus, Antennen und Mundteile rostgelb. Pronotum (rost)gelb, an den Rändern gebräunt. Übrige Segmentplatten rostgelb bis hell rostbraun. Flügel durchsichtig, gelbbraun bis

schwarzbraun angehaucht. Marginalader und Radius sector schwarzbraun. Unterhalb des Radius sector in der äußeren Hälfte des Flügels mit einem gelben „Subcostalstrich".

Das ganze Tier ist ziemlich dicht behaart.

Kopf ungefähr so breit wie lang. Facettenaugen sehr groß, hervorstehend. Kopfnähte ziemlich deutlich. Fontanelle langgestreckt-dreieckig, nach vorn von einem hellen Flecke am Transversalbande fortgesetzt. Vor der Fontanelle vier bogenförmig angeordnete helle Punkte. Antennalorgane deutlich hervortretend. Ozellen sehr groß, den Augen genähert. Clypeus so lang wie die halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 3. Glied mehr oder weniger kürzer als 2.; 4. so lang wie 2.; 5. so lang wie 3.

Pronotum länger als seine halbe Breite, hinten schwach ausgerandet. Mesonotum hinten tiefer ausgerandet als Metanotum.

Flügel ziemlich kurz und relativ breit. Vorderflügel gewöhnlich mit einfacher Mediana. Cubitus mit 12—13 Zweigen, von denen die 6 inneren verdickt sind. Hinterflügel mit einfacher Mediana und 12—15 Zweigen des Cubitus. Von diesen letzteren sind die 6—7 inneren verdickt.

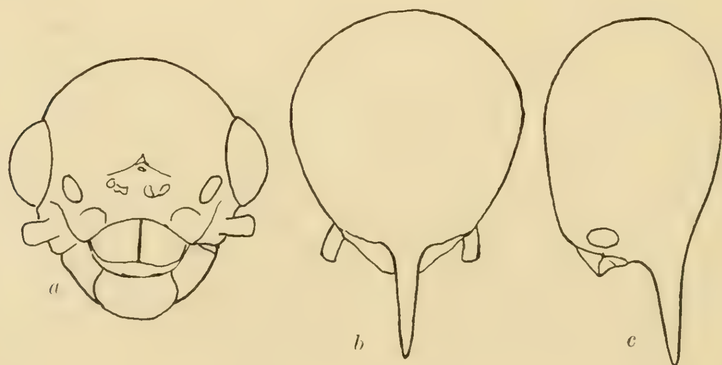


Fig. 70.
Eutermes rotundiceps. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel	16	mm
„ ohne „	8	„
Kopflänge	1,29	„
Kopfbreite	1,3	„

Soldat:

Kopf gelb, mit gebräunter Nase. Körperplatten rostgelb bis gelblichweiß.

Kopf mit längeren Borsten sowohl an der Stirn wie an den Kopfseiten besetzt. Abdominaltergite mit zwei Borstenreihen.

Kopf beinahe kreisrund, mit schmaler, zylindrischer Nase. Stirnprofil an der Basis der Nase mit einer seichten Einsenkung, im übrigen konvex. Antennen 13gliedrig: 3. Glied etwas länger als 2.; 4. etwas kürzer als 2.; 5. etwas länger als 2., aber kürzer als 3.

Pronotum wenig tief sattelförmig; Vorderrand deutlich ausgerandet.

Körperlänge . .	3,15—4,5 mm		
Kopflänge	1,67—1,82 „	Frequenzmax. bei	1,75—1,8 mm
Kopfbreite . . .	1,09—1,24 „	„ „	1,15—1,2 „

Arbeiter:

Kopf schwach gelblichweiß. Körper weißlich.

Kopf mit spärlichen abstehenden Haaren besetzt. Abdominaltergite ziemlich behaart, mit verhältnismäßig langen Haaren.

Kopf pentagonal abgerundet. Kopfnähte nicht sichtbar. Clypeus sogar etwas länger als die halbe Breite, stark gewölbt. Antennen 14gliedrig: 3. Glied etwas kürzer als 2.; 4. kürzer als 3.; (3. und 4. voneinander schwach getrennt).

Vorderteil des Pronotums senkrecht aufgerichtet; Vorderrand schwach ausgerandet.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,16 „
Kopfbreite	0,96 „

Fundort. Peru: Chaquimayo (Holmgren).

Eutermes diversimiles Silv. — Fig. 71.

Imago:

Kopf braun. Clypeus und Antennen rostgelb. Oberlippe und Mandibeln strohgelb. Körper bräunlich, unten heller.

Kopf dicht und kurz behaart, mit einigen längeren Borsten. Übriger Körper ziemlich dicht behaart.

Kopf breit-oval. Augen mittelgroß, nicht besonders hervorstehend. Ozellen von den Augen um etwas mehr als ihren Durchmesser entfernt. Fontanelle dreieckig. Muskelinsertionen am Transversalbande in einem Bogen vor der Fontanelle. Clypeus nicht ganz so lang wie die halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 3. Glied etwas größer als 2.; 4. unbedeutend kürzer als 2.

Pronotum ziemlich lang, ungefähr $^2/_3$ seiner Breite, schmäler als der Kopf mit Augen. Hinterrand nicht ausgerandet. Mesonotum breiter ausgerandet als Metanotum, lang.

Die Mediana verläuft dem Cubitus genähert und besitzt nur einen Zweig oder ist ganz unverzweigt. Cubitus erstreckt sich bis zur Spitze des Flügels und besitzt 10—14 Äste.

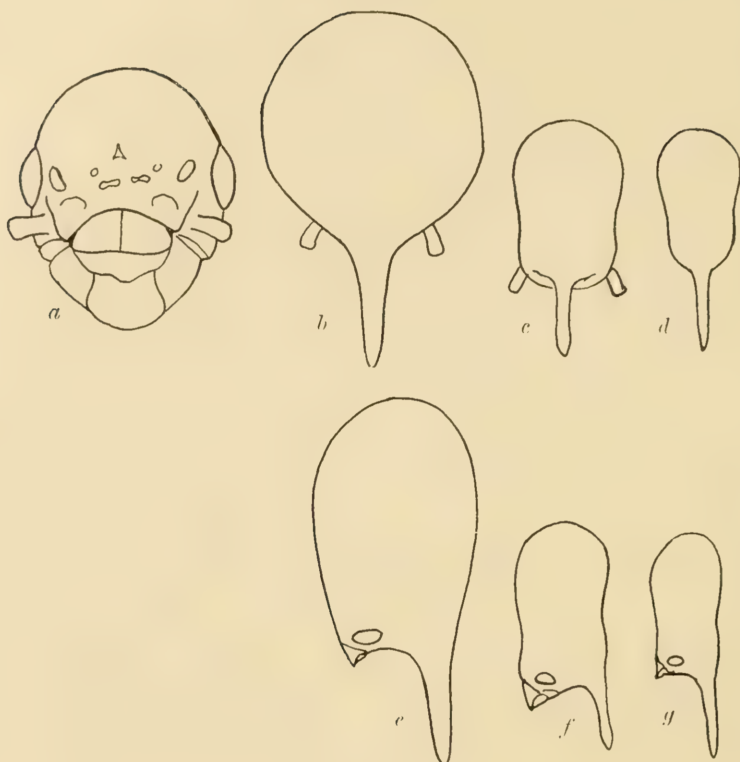


Fig. 71.
Eutermes diversimiles.
a Kopf der Imago, b und e des großen, c und f des mittleren, d und g des kleinen Soldaten.

Länge mit Flügel	15	mm
„ ohne „	7.5	„
Kopflänge	1,36	„
Kopfbreite	1,13	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 0.7 mm.

Soldat, großer:

Kopf rostbraun. Nase dunkel mit hellerer Spitze. Körper gelblichweiß.

Kopf nur mit einigen Borsten. Abdominaltergite äußerst fein, mikroskopisch behaart, mit hinterer Borstenreihe.

Kopf ziemlich breit-oval, mit zylindrischer Nase. Stirnprofil schwach konvex, mit undeutlicher Einsenkung an der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 4. so lang wie 2.; 5. länger als 4., aber kürzer als 3.

Pronotum wenig tief sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	2,9	mm
Kopflänge	1,81—1,92	„
Kopfbreite	1,07—1,13	„

Soldat, mittlerer:

Kopf hell graubraun. Nase dunkel mit hellerer Spitze. Farbe und Behaarung im übrigen wie bei den größeren Soldaten.

Kopf langgestreckt, hinter den Antennen deutlich eingeschnürt. Nase relativ kurz, zylindrisch und gegen die Spitze sogar schwach erweitert. Stirnprofil an der Basis der Nase mit einer sehr deutlichen Erhebung. Antennen 13gliedrig: 3. Glied undeutlich länger als 2.; 4. kürzer als 2.

Pronotum tief sattelförmig, vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	2,7	mm
Kopflänge	1,24	„
Kopfbreite	0,57	„

Soldat, kleiner:

Farbe und Behaarung wie bei den mittleren Soldaten.

Kopf langgestreckt, hinter den Antennen eingeschnürt. Nase relativ lang, zylindrisch. Stirnprofil mit einer Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig: 3. Glied nicht länger als 2.; 4. kürzer als 2.

Pronotum wie bei den mittleren Soldaten.

Körperlänge	2 —2,5	mm
Kopflänge	1 —1,14	„
Kopfbreite	0,41—0,48	„

Arbeiter:

Kopf gelblichbraun. Transversalband, Clypeus, Oberlippe, Kopfseiten, Umgebung der Antennen, Antennen und übriger Körper weißlich bis gelblichweiß.

Kopf nur mit einigen Haaren. Abdominalplatten dünn behaart, mit hinterer Borstenreihe.

Kopf nach vorn etwas breiter. Sagittalnaht deutlich, Transversalnaht undeutlicher, da sie von derselben Farbe ist wie das Transversalband. Fontanelle nicht begrenzt, spaltförmig. Mandibelkondylen groß. Clypeobasale stark gewölbt, ungefähr so lang wie die halbe Breite. Antennen 14- oder 15gliedrig; 14gliedrig — indem die Scheidung zwischen dem 3. und 4. Gliede wegfällt; dann ist 3. Glied so lang wie 2. und viel länger als 4.; — 15gliedrig: 2. Glied so lang wie die beiden folgenden zusammen; 3. undeutlich vom 4. abgegrenzt und etwas kürzer als dieses; 5. etwas länger als 4.

Pronotum vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	4	mm
Kopflänge	1,14	„
Kopfbreite	0,9	„

Fundort. Paraguay: Paraguarí, Areguá, Puerto Bertoni (Paraná) (Silvestri). Argentinien: Corrientes, Posadas, S. Ana (Misiones) (Silvestri). Brasilien (Matto Grosso): Coxipò (Silvestri). Bolivien: Mojos (Holmgren).

Eutermes castaniceps n. sp.

Imago:

Steht *E. diversimiles* Silv. sehr nahe. Kopf hell kastanienbraun, Vorderecken des Transversalbandes und Antennen rostgelb. Clypeus gelb. Thorax und Abdominalplatten rostbraun. Sternite in der Mitte strohgelb. Flügel grau rostgelb, mit braunen Adern.

Kopf und Körper ziemlich dicht kurzhaarig.

Kopf ziemlich langgestreckt, oval. Augen mittelgroß, stark hervorstehend. Ozellen ungefähr um ihren Durchmesser von den Augen entfernt; ihr Innenrand stark aufgerichtet. Fontanelle ziemlich groß, dreieckig. Muskelinsertionen wie bei *E. diversimiles.* Clypeus beinahe so lang wie die halbe Breite, stark gewölbt. Antennen 15gliedrig: 3. Glied deutlich länger als 2.; 4. so lang wie 2.

Pronotum wie bei *E. diversimiles,* von der Breite des Kopfes mit Augen. Mesonotum breiter ausgerandet als Metanotum.

Flügel wie bei *E. diversimiles.*

Länge mit Flügel	14,5	mm
„ ohne „	8,5	„
Kopflänge	1,28	„
Kopfbreite	1,17	„

Soldat, großer:

Kopf gelb, Nase wenig dunkler. Körper strohgelb.

Kopf äußerst fein behaart, mit einigen Borsten. Abdominaltergite sehr fein behaart, mit hinterer Borstenreihe.

Kopf (ziemlich langgestreckt) oval. Nase schmal, beinahe zylindrisch. Stirnprofil mit kaum bemerkbarer Erhebung an der Basis der Nase. Antennen 13gliedrig: 3. Glied viel länger als 2. und beinahe doppelt so lang wie 4.; 5. so lang wie 2.

Pronotum stark sattelförmig, Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	3,5	mm
Kopflänge	1,78	„
Kopfbreite	0,95	„

Soldat, mittlerer:

Farbe und Behaarung wie bei den größeren Soldaten.

Kopf langgestreckt, parallelseitig, hinter den Antennen unmerklich eingeschnürt. Nase kurz, gerade, zylindrisch; an ihrer Basis eine sehr deutliche Erhebung. Antennen 12gliedrig: 3. Glied länger als 2.; 2. länger als 4.; 5. länger als 4.

Pronotum sattelförmig, vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	3	mm
Kopflänge	1,25—1,28	„
Kopfbreite	0,63—0,64	„

Soldat, kleiner:

Kopf hellgelb, Nase etwas dunkler. Körper weißlich.

Kopf nur mit einigen Borsten. Abdominaltergite nur mit einigen mikroskopischen Haaren, aber mit hinterer Borstenreihe.

Kopf langgestreckt, hinter den Antennen nur schwach oder gar nicht eingeschnürt. Nase ziemlich lang zylindrisch. Stirnprofil an der Basis der Nase mit deutlicher Erhebung. Antennen 12gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. länger als 3.; 5. etwas kürzer als 4.

Pronotum ziemlich schwach sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	2 —2,5 mm		
Kopflänge	1,07—1,14 „	Frequenzmax. bei	1,1—1,14 mm
Kopfbreite	0,49—0,54 „	„ „	0,5—0,54 „

Arbeiter:

Kopf gelblich, Körper weißlich.

Kopf mit zerstreuten Haaren. Abdominaltergite dünn behaart, mit wenig ausgeprägter hinterer Borstenreihe.

Kopf breit-oval. Kopfnähte nicht sichtbar. Clypeus so lang wie seine halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 2. Glied so lang wie 3.; 4. deutlich kürzer; 5. länger als 4.

Pronotum deutlich sattelförmig, Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	4	mm
Kopflänge	1,21	„
Kopfbreite	0,95	„

Fundort. Brasilien: Blumenau (Fr. Müller). — Mus. Berlin.

Bemerkung: Steht *E. diversimiles* Silv. sehr nahe.

Eutermes heteropterus Silv. — Fig. 72.

Imago:

Kopf schwarzbraun. Clypeus heller. Antennen, Oberlippe und Mandibeln rostgelb. Tergite braun. Abdominalsternite lateral braun, medial weißlich.

Kopf ziemlich, Körper ziemlich dicht und Flügel fein behaart.

Kopf verhältnismäßig langgestreckt oval. Augen klein, ziemlich hervorstehend. Ozellen ziemlich klein, von den Augen um mehr als ihren Durchmesser entfernt. Fontanelle spaltförmig, vorn geteilt. Clypeus ziemlich lang, jedoch etwas kürzer als die halbe Breite. Antennen

15gliedrig: 3. Glied mehr als doppelt so lang wie 2.; 4. so lang wie 2. oder wenig länger.

Pronotum ziemlich breit, länger als ²/₃ der Breite; Vorderrand gerade. Seiten- und Hinterränder einen kontinuierlichen Bogen bildend. Hinterrand nicht ausgerandet. Mesonotum breiter ausgerandet als Metanotum.

Flügel hyalin. Mediana meist einfach. Cubitus erstreckt sich fast bis zur Spitze des Flügels und besitzt 10—14 Zweige.

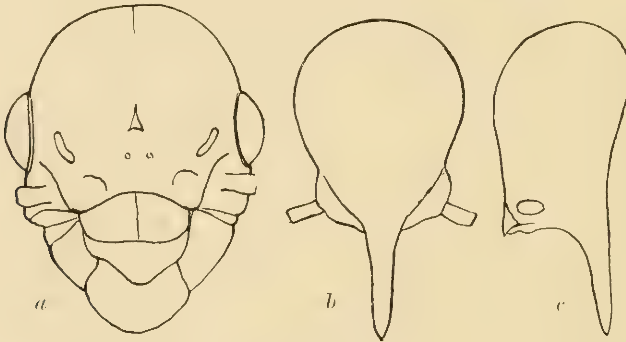


Fig. 72.
Eutermes heteropterus. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel	15	mm
„ ohne „	9—10	„
Kopflänge	1,72	„
Kopfbreite	1,35	„

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 0,95 mm.

Soldat, großer:

Kopf braun, Nase heller. Abdominaltergite rostbraun, hintere heller. Sternite rostgelblich.

Kopf nur mit einigen Borsten. Abdominaltergite äußerst spärlich behaart (eine mittlere Härchenreihe), mit längeren Borsten am Hinterrande.

Kopf oval, hinter den Antennen etwas eingeschnürt. Nase wohlentwickelt, zylindrisch. Stirnprofil an der Basis der Nase deutlich konkav. Antennen lang, 14gliedrig: 3. Glied mehr als doppelt so lang wie 2.; 4. doppelt so lang wie 2.; 5. so lang wie 4.

Pronotum wenig stark sattelförmig, vorn kaum ausgerandet.

Körperlänge	3,5—4,5	mm
Kopflänge..........	1,64	„
Kopfbreite	0,86	„

Soldat, kleiner:

„Caput (Fig. 201) naso magis attenuato. Antennae (Fig. 202) 14-articulatae, articulo tertio secundo minus quam duplo longiore.“

„Long. corp. 3,2; long. capit. 1,5, lat. 0,65.“ (ex SILVESTRI.)

Kopflänge	1,45 mm	Messung an 1 Stücke.
Kopfbreite	0,69 „	

Arbeiter:

Kopf hellbraun. Kopfnähte, Umgebung der Antennen, Antennen, Oberlippe, Mandibelbasis und übriger Körper schmutzig-weiß bis weißgelb.

Kopf mit wenigen längeren Haaren oder Borsten besetzt. Abdominaltergite mit zwei Querreihen von längeren Borsten. Sternite dünn behaart, wenigstens mit einer hinteren Borstenreihe.

Kopf nach vorn erweitert, beinahe pentagonal. Fontanelle sehr undeutlich in einem helleren dreieckigen Flecke gelegen. Clypeus so lang wie die halbe Breite. Antennen 15gliedrig, langgestreckt: 3. Glied unbedeutend kürzer als 2., aber schmäler; 4. und 5. so lang wie 2.

Pronotum in der Mitte nicht ausgerandet. Beine ziemlich lang.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,37 „
Kopfbreite	1,19 „

Fundort. Paraguay: Tacurù Pucù, Villa Rica, Coxipò (Cuyabà). (SILVESTRI). San Bernardino. — Mus. Wien.

Eutermes velox Holmgr. — Fig. 73.

Soldat, großer:

Kopf braun, mit heller Nasenspitze. Abdominaltergite graubräunlich. Sternite heller.

Kopf nur mit zerstreuten Borsten. Abdominaltergite mit sehr spärlichen Haaren und hinterer Borstenreihe.

Kopf hinter den Antennen sehr deutlich eingeschnürt. Nase kurz, zylindrisch. Stirnprofil eingesenkt, aber in der Einsenkung mit einer deutlichen Erhebung. Antennen 14gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. (unbedeutend) länger als 3.; 5. etwas länger als 4.

Pronotum nicht besonders tief sattelförmig, vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	3,5—4 mm
Kopflänge	1,4—1,49 „
Kopfbreite	0,7—0,72 „

Soldat, kleiner:

Farbe und Behaarung wie bei den größeren Soldaten.

Von den größeren Soldaten dadurch verschieden, daß der Kopf vor der Einschnürung sich nicht bedeutend erweitert, sondern ungefähr dieselbe Breite wie in der Einschnürung behält. Stirnfortsatz relativ länger, ebenso Beine und Antennen.

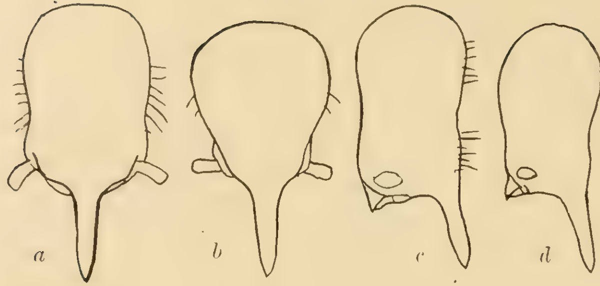


Fig. 73.
Eutermes velox. a und c Kopf des großen, b und d Kopf des kleinen Soldaten.

Körperlänge .	3 mm		
Kopflänge . . .	1,25—1,39 „	Frequenzmax. bei	1,3—1,34 mm
Kopfbreite . .	0,65—0,74 „	„ „	0,7—0,74 „ (?)

Arbeiter:

Dem *E. heteropterus*-Arbeiter sehr ähnlich.

Kopf braun. Umgebung der Antennen, Basis der Antennen, Oberlippe, Mandibelbasis schmutzig gelbweiß. Antennen apikalwärts deutlich gebräunt. Notalplatten des Thorax wenigstens hinten gebräunt. Abdominaltergite schwach rostgelblich.

Behaarung wie bei *E. heteropterus* SILV.

Kopfform wie bei *E. heteropterus.* Antennen langgestreckt, 15gliedrig: 3. Glied viel kürzer als 2. und etwas kürzer als 4.; 5. gleich 4.

Pronotum vorn nicht ausgerandet. Beine ziemlich lang.

Körperlänge	4 mm
Kopflänge	1,2 „
Kopfbreite	1,03 „

Fundort. Bolivien: Mojos (HOLMGREN). Peru: Chaquimayo (HOLMGREN)[1]).

Eutermes Antillarum n. sp. — Fig. 74.

Imago:

Kastanienbraun. Clypeus, Mundteile, Beine und Abdominalsternite heller. Antennen braun. Flügel gelblichgrau. Das ganze Tier ziemlich stark behaart.

Kopf oval. Facettenaugen klein, ziemlich stark hervorstehend. Ozellen mittelgroß, von den Augen fast um ihren doppelten Durchmesser entfernt. Fontanelle sehr klein, dreieckig. Clypeus viel kürzer als seine halbe Breite, hinten wenig konvex, vorn gerade, also beinahe rektangulär; Vorderecken abgerundet. Antennen 16gliedrig: 3. Glied so lang wie 2.; 4. etwas kürzer.

Pronotum etwas länger als seine halbe Breite, Hinterrand deutlich

[1]) Ob die peruanischen Stücke wirklich hierher gehören, ist fraglich.

ausgerandet. Meso- und Metanotum hinten breit, bogenförmig ausgerandet. Mediana der Vorderflügel von der Schuppe, mit 2—3 Ästen außerhalb der Mitte. Cubitus mit ungefähr 9 ziemlich weit getrennten Ästen. Marginalader und Radius sector dunkel, unterhalb des Radius sector mit Andeutung eines rostfarbigen „Subcostalstriches“.

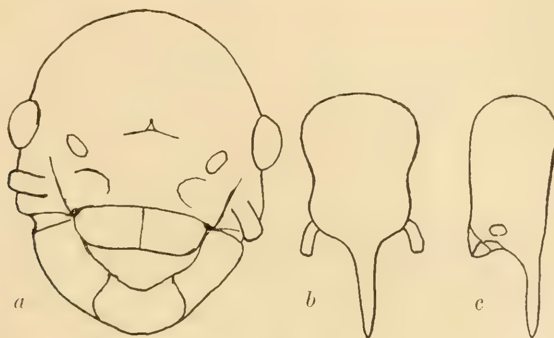


Fig. 74.
Eutermes Antillarum. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Länge mit Flügel	15	mm
„ ohne „	10,5	„
Kopflänge	1,7	„
Kopfbreite	1,4	„
Pronotumlänge	0,76	„
Pronotumbreite	1,3	„

Soldat:

Kopf braun, Umgebung der Antennen heller. Abdominaltergite hellbraun, Sternite und Beine rostgelb.

Kopf dünn und abstehend behaart. Übriger Körper ziemlich dünn kurzhaarig.

Kopf lang und relativ schmal, hinter den Antennen ziemlich stark eingeschnürt. Nase ziemlich lang, zylindrisch. Stirnprofil mit deutlichem Wulst an der Basis der Nase und hinter diesem ziemlich stark eingesenkt. Antennen lang, 13gliedrig: 3. Glied deutlich länger als 2., aber nicht doppelt so lang; 4. unbedeutend kürzer als 3.

Pronotum vorn hoch aufgerichtet; Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	3,5—4	mm
Kopflänge	1,28	„
Kopfbreite	0,6	„

Arbeiter:

Kopf hell kastanienbraun. Transversalband heller, Vorderecken gelblich. Vorderkopf mit Mundteilen und Antennen rostgelblich. Abdominaltergite hellbraun, Sternite und Beine gelblichweiß bis rostgelb.

Kopf ziemlich dünn kurzhaarig. Abdominaltergite kurz behaart, ohne hintere Borstenreihe. Sternite mit Borstenreihe.

Kopf ziemlich breit oval; Kopfnähte schmal, deutlich. Fontanelle dreieckig. Clypeus kurz, wenig gewölbt. Mandibelkondylen wohl markiert. Antennen recht lang, 15gliedrig: 2. Glied unbedeutend kürzer als 4., so lang wie 3.

Pronotum stark aufgerichtet, Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	5—5,5 mm
Kopflänge	1,65 „
Kopfbreite	1,3 „

Fundort. San Domingo (M. SALLÉ). — Mus. Paris.

Bemerkungen: Diese ist die einzige bis jetzt bekannte westindische Art der *Constrictotermes*-Gruppe. Sie steht *E. velox* HOLMGR. am nächsten, besitzt aber als Soldat eine längere und schmälere Nase und 13gliedrige Antennen. Die Imago weicht durch kurzen Clypeus von den nächsten Verwandten ab.

Eutermes tenuirostris (Desn.) — Fig. 75.

Imago:

Kopf graubraun. Clypeus etwas heller. Thorax rostbraun. Abdominaltergite braun. Sternite heller, die drei vordersten in der Mitte rostgelb.

Dicht gelblich behaart.

Kopf breit-oval. Facettenaugen mittelgroß, wenig hervorstehend. Ozellen ziemlich groß, oval, den Augen genähert. Kopfnähte nicht sichtbar. Fontanelle undeutlich. Clypeus wenig kürzer als seine halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 3. Glied viel länger als 2., aber nicht doppelt so lang; übrige Glieder kürzer als 3. (nach DESNEUX).[1]

Pronotum vorn schwach winklig konkav, nach hinten stark verschmälert, nicht ausgerandet, fast so breit wie der Kopf, länger als die halbe Breite. Meso- und Metanotum hinten breit, konkav.

Flügel lang, durchsichtig, bräunlichgelb angehaucht. Randader und Radius sector kräftig. Mit gelbem „Subcostalstriche". Mediana dem Cubitus genähert, mit 2—4 Zweigen oder sogar einfach. Cubitus mit 7—9 Zweigen.

Länge mit Flügel ..	20—21 mm
„ ohne „ ..	8—9—10 „
Kopflänge	1,92 „
Kopfbreite	1,64 „

(Beschreibung nach zwei von N. BANKS erhaltenen Stücken.)

[1]) An meinen Exemplaren sind nur die drei ersten Glieder vorhanden!

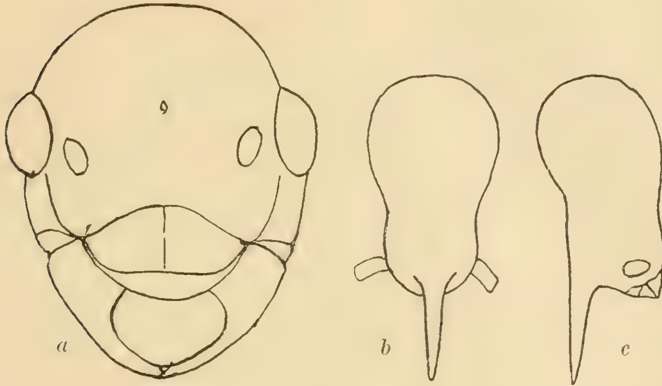


Fig. 75.
Eutermes tenuirostris. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Soldat:

„Tête rouge brun, avec le rostre un peu plus foncé, plus ou moins pyriforme; la partie postérieure renflée et arrondie; à la base du rostre, un renflement à côtés presque parallèles. Rostre allongé et mince.

Vus de profil, le rostre et le renflement antérieur de la tête sont au ligne droite, faisant avec la partie postérieure de la tête un angle bien visible.

Antennes longues, de 13 articles, le 3e de longueur au moins double de celle du 2e.

Prothorax en forme de selle; le lobe antérieur relevé verticalement, à bord entier; lobe postérieur se rétrécissant fortement.

Pattes allongées.

Le thorax et les plaques dorsales de l'abdomen d'un brun noirâtre."

„Longeur totale, environ 3,4 mill.; long. de la tête (rostre compris), environ 1,5 mill." (ex DESNEUX 1904.)

Arbeiter:

„Tête brun rouge, arrondie; épistome fortement bombé. Antennes de 14 articles, le 3e un peu inférieur au double du 2e. Thorax de même forme que celui du soldat.

Abdomen renflé; les plaques dorsales légèrement brunâtres."

„Longeur, environ 4 mill." (ex DESNEUX 1904.)

Fundort. Mexiko: Jalisco. — Mus. Paris (ex DESNEUX). Orizaba. — Mus. Wien (ex DESNEUX). Texas (WHEELER). — (ex DESNEUX). Arizona (BANKS). Guatemala (R. GUÉRIN). — Mus. Paris.

Bemerkung: Ich habe später Exemplare dieser Art gesehen. Der Kopf der Soldaten ist glatt.

Eutermes nigriceps (Haldeman)? — Banks det. — Fig. 74.

Imago (nach einem getrockneten Stück!):

Kopf braun. Fontanelle, Clypeus, Antennen und Mundteile rostgelb

bis rostbraun. Thorax und Abdominaltergite braun, Sternite heller. Beine rostgelb. Flügel dunkel (graubraun). Radius sector schwarz markiert.

Kopf dicht gelblich behaart. Nacken ganz nackt. Pronotum und Abdominalplatten sehr dicht behaart.

Kopf breit-oval. Facettenaugen klein, ziemlich hervorstehend. Ozellen von normaler Größe, um ihren kürzeren Durchmesser von den Augen entfernt. Fontanelle deutlich markiert, gelb. Unmittelbar vor der Fontanelle ein kleiner gelber Fleck am Transversalbande und vor diesem eine nach vorn konvex-bogenförmige Querreihe von vier kleinen Flecken. Clypeus so lang wie seine halbe Breite. Antennen 16gliedrig: 2. Glied so lang wie 3.; 3. so lang wie 4.; 5. etwas länger.

Pronotum länger als seine halbe Breite, so breit wie der Kopf ohne die Augen, mit einem deutlichen T-förmigen Eindruck; Vorder- und Hinterränder sehr schwach ausgerandet.

Flügel dicht bestachelt. Mediana der Vorderflügel vor der Mitte geteilt, mit 5—6 Ästen. Cubitus mit 10 geraden, meist ungeteilten Ästen.

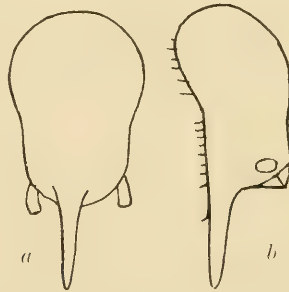


Fig. 76.
Eutermes nigriceps. a und b Kopf des Soldaten.

Länge mit Flügel .	13,5—14,5	mm
„ ohne „ .	7	„
Kopflänge	1,57	„
Kopfbreite	1,27	„

Soldat:

Kopf rotbraun mit dunkler Nase, deren Spitze gelblich. Tergite rostbraun, Sternite viel heller.

Kopf sehr dünn behaart. Abdominaltergite dünn behaart, mit wenig deutlicher hinterer Borstenreihe.

Kopf langgestreckt, hinter den Antennen deutlich eingeschnürt. Nase ziemlich lang zylindrisch. Stirnprofil hinter der Mitte sehr deutlich eingesenkt. Antennen 13gliedrig: 3. Glied doppelt so lang wie 2.; 4. so lang wie 2.; 5. länger als 4.

Pronotum sehr deutlich sattelförmig, Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	3	mm
Kopflänge	1,45	„
Kopfbreite	0,71	„

Arbeiter:

Kopf rotbraun. Clypeus, Wangen, Antennen, Mundteile rostgelb. Tergite hellgraubraun, Sternite weißlichgelb.

Kopf und Abdominaltergite ziemlich dünn abstehend behaart, letztere mit undeutlicher hinterer Borstenreihe.

Kopf beinahe pentagonal. Fontanelle deutlich. Kopfnähte (sehr undeutlich) geschlossen. Clypeus durch eine dunkle Linie von der Vorderstirn abgegrenzt, so lang wie seine halbe Breite. Antennen 14gliedrig: 3. Glied nicht ganz doppelt so lang wie 2.; 4. so lang wie 2.; 5 länger als 4.

Pronotum nicht besonders sattelförmig, Vorderrand nicht ausgerandet.

Körperlänge	4—5	mm
Kopflänge	1,46	„
Kopfbreite	1,21	„

Fundort. Arizona (Banks).

Eutermes cinereus (Buckl.).

Soldat:

„Tête de la forme de celle du T. tenuirostris Desn., arrondie en arrière, un peu rétrécie vers le milieu, puis renflée dans la moitié antérieure, le renflement étant quelque peu plus étroit que la partie postérieure de la tête. Au niveau des antennes, la tête se rétrécit très rapidement, puis se prolonge en un rostre allongé, grêle dès sa base.

L'arrière de la tête est d'un brun noir, la partie antérieure un peu plus claire, le rostre plus foncé, presque noir, sauf son extrémité qui est brun clair.

La partie postérieure de la tête est relevée, faisant un angle avec le renflement antérieur et le rostre qui sont en ligne droite.

Antennes longues, de 11 articles; le 1er article grand, renflé, le 2e beaucoup plus court, le 3e plus long que le 1er, subégal au 4e ou même un peu plus grand. Au delà du 5e, les articles décroissent légèrement en longueur vers l'apex.

Le thorax est fortement étranglé.

Pronotum plus étroit que la tête, en forme de selle, le lobe antérieur relevé verticalement, non echancré.

Mesonotum plus étroit que le métanotum.

Pattes longues et grêles, les postérieures dépassant fortement l'abdomen.

Abdomen renflé, le dos fortement arqué. Pas de styli.

Plaques dorsales du thorax un peu plus foncées que celles de l'abdomen, d'un brun cendré."

„Longueur totale (jusqu'à l'extrémité du rostre), 3 mill. Longueur de la tête (rostre compris), 1,3 mill." (ex Desneux.)

Arbeiter:

„Tête arrondie, d'un brun rougeâtre, à épistome assez fortement proéminent. Les deux premières dents des mandibules subégales entre elles.

Antennes de 14 articles, le 2e plus petit que le 3e.

Thorax très rétréci. Pronotum en forme de selle, à lobe antérieur relevé verticalement, le bord entier.

Pattes longues et grêles.

Abdomen renflé, les plaques dorsales grisâtres.

Les ouvriers paraissent beaucoup plus massifs que les soldats, qui sont très sveltes, étroits."

„Longueur, 3 mill." (ex DESNEUX.)

Fundort. Texas (WHEELER).

Eutermes cyphergaster Silv. — Fig. 77.

Imago:

Kopf braun. Oberlippe, Mandibeln und Antennen gelblich bis rostgelb. Thoracal- und Abdominaltergite sowie die Seitenteile der Abdominalsternite braun. Flügel bräunlich.

Kopf mit zerstreuten, ziemlich langen Haaren besetzt. Übriger Körper ziemlich dicht behaart.

Kopf breit-oval, nach vorn ziemlich stark verschmälert. Augen klein, stark hervorstehend. Ozellen ziemlich groß, von den Augen um ihren Durchmesser entfernt. Fontanelle deutlich, langgestreckt, spaltförmig. Muskelinsertionen des Transversalbandes in einem Bogen vor der Fontanelle. Clypeus fast so lang wie seine halbe Breite, von derselben Farbe wie die Stirn. Antennen 15gliedrig: 3. Glied viel länger als 2., aber nicht doppelt so lang; 4. so lang wie 2.; 5. etwas kürzer.

Pronotum fast von der Breite des Kopfes, länger als seine halbe Breite, nach hinten stark verschmälert. Hinterrand kaum ausgebuchtet. Mesonotum hinten breiter ausgerandet als Metanotum.

Flügelgeäder sehr variabel. Der Cubitus erreicht gewöhnlich fast die Spitze des Flügels und besitzt zahlreiche (bis 19) Zweige; in diesem Falle ist die Mediana nur zweigeteilt. Der Cubitus kann auch verkürzt sein und dann ist die Mediana reicher verzweigt.

Länge mit Flügel	19,5 mm
„ ohne „	10 „
Kopflänge	1,94 „
Kopfbreite	1,73 „

Länge vom Vorderrande des Transversalbandes bis zum Nacken 1,02 mm.

Soldat:

Kopf dunkelbraun, äußerste Spitze der Nase und Umgebung der Antennenwurzeln hell. Antennen, Beine und Oberseite des Körpers rostgelb bis hell rostbraun, Unterseite etwas heller.

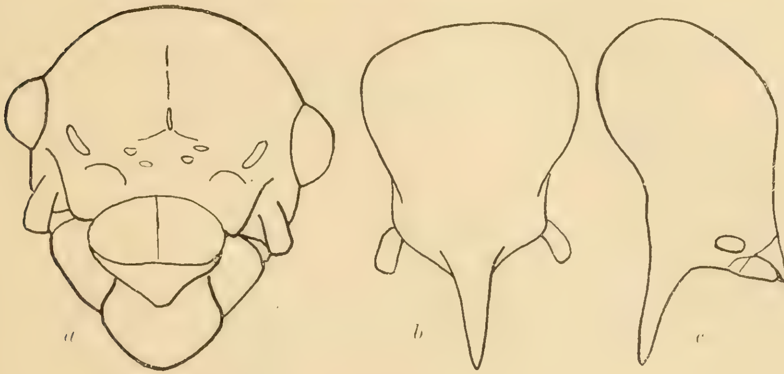


Fig. 77.
Eutermes cyphergaster. a Kopf der Imago, b und c des Soldaten.

Kopf sehr dünn, mit abstehenden Borsten besetzt. Abdominaltergite mit zwei Borstenreihen.

Kopf von oben gesehen birnförmig, hinter den Antennenwurzeln etwas eingeschnürt. Stirn an der Basis der Nase ziemlich stark eingesenkt, mit einer sehr schmalen Erhebung in der Einsenkung. Nase nicht besonders lang, nach außen allmählich verschmälert. Antennen lang, mit langgestreckten Gliedern. 14gliedrig: 3. Glied fast doppelt so lang wie 2.; 4. so lang wie 3.

Pronotum relativ schwach sattelförmig; Vorderrand sehr schwach ausgerandet.

Körperlänge . . . 4,8 —5,5 mm
Kopflänge . . . . 1,65—1,95 „ Frequenzmax. wahrschl. bei 1,85—1,9 mm
Kopfbreite . . . . 1,2 —1,25 „ „ „ „ 1,2 —1,25 „

Arbeiter:

Kopf braun. Kopfnähte, Umgebung der Antennen, Antennen, Oberlippe, Mandibelbasis, Thorax, Beine und Unterseite des Hinterleibes gelblichweiß. Tibien und Tarsen heller. Abdominaltergite braun. Antennen oft schwach gebräunt.

Kopf dünn mit Borsten besetzt. Abdominaltergite mit zwei Borstenreihen. Sternite dünn behaart und mit Borsten am Hinterrande.

Kopf etwas pentagonal. Kopfnähte fein, offen. Fontanelle nicht begrenzt, spaltförmig. Clypeus fast so lang wie die halbe Breite; sein gewölbter Teil erreicht den Mandibelkondylen. Antennen langgestreckt, mit zylindrischen Gliedern, 15gliedrig: 2., 3. und 4. Glied gleich lang.

Pronotum vorn nicht ausgerandet. Beine sehr lang. Hinterleib von der Seite gesehen dorsal und vorn gewölbt.

Körperlänge . . . . 4,5—5 mm
Kopflänge . . . . 1,3 „
Kopfbreite . . . . 1,04 „

Fundort. Brasilien (Matto Grosso): Coxipò, Cuyabà, Urucúm (Corumbà) (SILVESTRI). Süd-Bolivien (NORDENSKJÖLD).

Eutermes latinotus n. sp.

Imago (junge Königin):

Durchschnittlich dunkler als *E. cyphergaster* SILV., mit dem er nahe verwandt ist.

Behaarung wie bei *E. cyphergaster*.

Kopfform wie bei *E. cyphergaster*, aber viel kürzer. Augen etwas größer. Ozellen kleiner, von den Augen um mehr als ihren Durchmesser entfernt. Clypeus kürzer als bei *E. cyphergaster*. Antennen ?gliedrig[1]): 3. Glied mehr als doppelt so lang wie 2.; 4. so lang wie 2.; 2. Glied heller als die beiden angrenzenden, welche braun sind.

Pronotum sogar breiter als der Kopf, beinahe halbkreisförmig. Mesonotum breiter und tiefer ausgerandet als Metanotum.

Körperlänge	14	mm
Körperbreite	4	,,
Kopflänge	1,76	,,
Kopfbreite	1,71	,,

Arbeiter:

Kopfplatten, Transversalband und Clypeus dunkelbraun. Antennen heller. Wangen und Mundteile schmutzig weißgelb. Thorax gelb. Abdominaltergite braun, hinten heller; Unterseite gelblichweiß. Femora bräunlich, Tibien und Tarsen weißlich.

Kopf dünn beborstet. Abdominaltergite mit zwei deutlichen Borstenreihen.

Kopf oval. Kopfnähte fein, weiß. Clypeus nach hinten ziemlich stark konvex, vorn gerade, so lang wie die halbe Breite. Antennen 15gliedrig: 2., 3., 4. und 5. Glied gleich lang, etwas länger als breit.

Pronotum ziemlich tief sattelförmig, vorn nicht ausgerandet.

Körperlänge	4—4,5	mm
Kopflänge	1,21	,,
Kopfbreite	1,02	,,

Fundort. Ecuador. — Mus. Berlin.

Eutermes cavifrons n. sp. — Fig. 78.

Soldat:

Kopf mit Antennen dunkelbraun, Nasenspitze hell. Thorax und Tarsen rostgelb. Abdominaltergite und Beine braun.

Kopf dünn mit abstehenden Borsten besetzt. Abdominaltergite mit zwei Borstenreihen.

Kopf fast dreieckig. Nacken äußerst schwach 3buchtig. Kopf bei

[1]) 12 Glieder sind vorhanden!

den Antennen stark erweitert. Stirn an der Basis der Nase sehr stark eingesenkt. Antennen sehr lang, 15gliedrig: 3. Glied $1^1/_2$ mal länger als 2.; 4. unbedeutend kürzer als 3.; 5. so lang wie 3.

Pronotum sehr schwach sattelförmig; Vorderrand nicht ausgerandet.

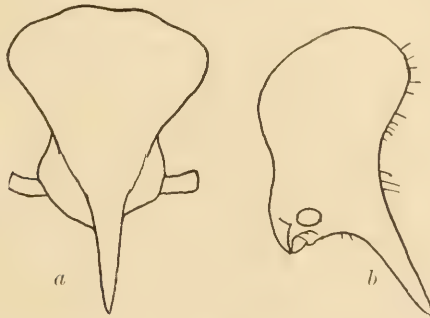


Fig. 78.
Eutermes cavifrons. a und b Kopf des Soldaten.

Körperlänge	4	mm	
Kopflänge	1,48 1,63	„	Messung an 8 Stücken.
Kopfbreite	0,97—1,05	„	

Arbeiter:

Kopf schwarzbraun. Umgebung der Antennen, Oberlippe und Basis der Mandibeln heller. Transversalband und Clypeus von derselben dunklen Farbe wie der Kopf. Antennen fast schwarzbraun, Basalglied schwarz. Thoracalnota gelb. Abdominalplatten dunkelbraun. Oberschenkel und oberster Teil der Tibien braun.

Kopf mit dünnem Borstenkleid. Abdominaltergite mit zwei Reihen von steifen dunklen Borsten und außerdem sehr fein bestachelt. Sternite behaart, mit hinterer Borstenreihe.

Kopf pentagonal, ziemlich gewölbt. Clypeus gewölbt, mit schwach angedeuteter Medialfurche; gewölbter Teil erstreckt sich bis an den Mandibelkondylen. Kopfnähte haarfein (Transversalnaht geschlossen). Fontanelle außen nicht angedeutet. Antennen lang, mit zylindrischen Gliedern, 16gliedrig: 3. Glied so lang wie 4. und viel kürzer als 2.; 5. so lang wie 2.

Pronotum kontinuierlich aufsteigend, Vorderrand nicht ausgerandet. Beine sehr lang. Hinterleib von der Seite gesehen dorsal stark gewölbt, nach hinten spitz verschmälert.

Körperlänge	5	mm
Kopflänge	1,2	„
Kopfbreite	0,97	„

Fundort. Surinam. Meine Sammlung.

Die geographische Verbreitung der amerikanischen Eutermes-Arten.

Die vorliegende Bearbeitung von *Eutermes* hat die Kenntnis der Verbreitung der *Eutermes*-Arten Amerikas beträchtlich erweitert. Besonders ist hervorzuheben, daß Arten mit enormer Verbreitung (wie *E. Rippertii* und *arenarius*) nicht mehr anerkannt werden können. Für die meisten Arten gilt vielmehr, wenigstens vorläufig, daß ihre Verbreitung ziemlich begrenzt ist.

Das nachfolgende Schema zeigt, wie ich glaube, in anschaulicher Weise die Hauptzüge dieser Verbreitung. Betreffs dieses Schemas sei vorausgeschickt, daß es die Verbreitung nicht nach den politischen Landesgrenzen angibt, sondern nach den Längen- und Breitengraden. Biologisch kann es wohl sehr wenig interessieren, ob diese Art in Argentinien, jene in Brasilien gefunden ist. Da aber das Klima wenigstens teilweise von den Längen- und Breitengraden abhängig ist, so gewinnt eine Angabe des Vorkommens einer Art im Verhältnis zu diesem oder jenem Längen- oder Breitengrade wenigstens etwas biologisches Interesse. Die Übersichtlichkeit des Schemas wird hierdurch auch größer. In der beigefügten Kartenskizze sind die Längen- und Breitengrade nach je zehn Graden ausgezogen. Diese Linien teilen also die Karte in viereckige Areas mit Seiten von 10 Längen- und 10 Breitengraden. Diese Areas werden nun mit z. B. E 7 bezeichnet. Es bedeutet dies, daß jene Area zwischen 10° und 20° südlicher Breite und zwischen 300° und 310° östlicher Länge von Greenwich liegt. F 7 ist die Area nördlich von E 7, D 7 südlich davon. E 6 liegt östlich und E 8 westlich von E 7. Der Zusammenhang eines Verbreitungsgebietes geht also hieraus unmittelbar hervor; z. B. ist das Verbreitungsgebiet von *Eutermes fulviceps* (SILV.) C 6, C 7, D 7, D 8. Aus diesen Bezeichnungen geht ein von politischen Verhältnissen unabhängiges zusammenhängendes Verbreitungsgebiet hervor. — In der Kartenskizze sind auch die Linien gleicher absoluter Jahresschwankung der Temperatur eingetragen.

Jene Übersicht zeigt nun, daß eine Faunengrenze irgendwo in die Area F übergeht, denn nördlich von dieser gibt es mit wenigen Ausnahmen keine Arten, welche südlich davon vorkommen. Eine Ausnahme, welche für diese theoretische Grenze bedeutungsvoll sein könnte, ist die Verbreitung von *Eutermes arenarius*, welcher sowohl in E 7 wie in F 7 vorkommen soll. Ich habe aber früher hervorgehoben, daß es sehr fraglich ist, ob hier wirklich dieselbe Art vorliegt. In der Area F kommt *E. costaricensis* n. sp. vor, der zugleich in G und H angetroffen wird. Es sei hierzu bemerkt, daß diese Art westlich von der Cordillere, die natürlich eine gute natürliche Grenze darstellt, gefunden ist. Das Küstengebiet

von Ecuador ist besonders im Norden waldbedeckt und stellt also für *Eutermes* gute Gegenden dar. Es hängt im Norden unbegrenzt mit den ähnlichen Gebieten von Columbia und Venezuela zusammen, und über diese Gebiete könnte die nördliche Fauna in den Küstenregionen nach Süden vordringen. Die Grenze zwischen den beiden Faunengebieten dürfte also vielleicht dem Amazonenstrome und der großen Landsenke zwischen der Umgebung dieses Flusses und der Kordillerenkette folgen. In dem unteren und mittleren Verlaufe ist der Amazonenstrom wohl eine ziemlich gute geographische Grenze für die Termitenverbreitung, aber in dem oberen Teil dürfte diese Grenze nicht wirksam sein. Die Grenze, welche der Amazonenstrom darstellt, kann natürlich nicht so absolut sein, daß beide Ufer eine völlig verschiedene Fauna besitzen. Wahrscheinlich haben wir hier eine vollständige Mischfauna von nördlichen und südlichen Formen.

Was die westindischen Termiten betrifft, so gehören sie wahrscheinlich derselben nördlichen Fauna an, welche in Guayana, Venezuela, Columbia und Zentralamerika vorkommt [Beispiel: *E. costaricensis* n. sp., (*insularis* n. sp.), *pilifrons* n. sp.].

Die *Eutermes*-Arten von Mexiko und den Vereinigten Staaten von Nordamerika bilden endlich eine eigene arme Fauna, welche nur Repräsentanten der Untergattung *Constrictotermes* [*tenuirostris* (DESN.), *nigriceps* (HALDEM.), *cinereus* (BUCKL.)] enthält.

Obschon nunmehr 78 *Eutermes*-Arten aus Amerika bekannt sind, muß doch unsere Kenntnis von der geographischen Verbreitung der Arten dieser Gattung als sehr mangelhaft betrachtet werden. Große Landstrecken, wie z. B. die Einsenkung um den Amazonenstrom herum, sind beinahe vollständig unbekannt, ebenso im allgemeinen das Innere der Republiken Ecuador, Columbien und Venezuela. Die Termitenfauna der westindischen Inselgruppen und von Zentralamerika ist auch wenig gut bekannt.

Verbreitungs-Schema.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	Seite
Eutermes Acajutlae n. sp.	..	..	..	..	..	..	..	5,6	..	..	262
„ *Antillarum* n. sp.	..	..	..	..	..	..	..	5,6	..	..	310
„ *aquilinus* n. sp.	..	..	7	8	..	..	..	..	..	..	286
„ *arenarius* (BATES) SILV.	..	..	..	..	7	7	..	..	..	..	263
„ *aurantiacoïdes* n. sp.	.	..	.	8	..	..	..	..	..	..	269
„ *aurantiacus* n. sp.	..	..	..	8	..	..	..	..	..	..	270
„ *bahamensis* n. sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	5	..	290
„ *bivalens* n. sp.	..	..	..	..	7	..	..	..	..	..	221

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	Seite
Eutermes bolivianus n. sp.	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	232
„ *brasiliensis* n. sp.	..	..	7	..	..	..	..	..	..	..	273
„ *brevioculatus* n. sp.	..	..	..	7	7	..	..	..	..	..	220
„ *castaniceps* n. sp.	..	..	..	8	..	..	..	..	..	..	306
„ *cavifrons* n. sp.	..	..	..	..	..	..	7	..	..	..	318
„ *Cayennae* n. sp.	..	..	..	..	..	..	7	..	..	..	232
„ *chaquimayensis* HOLMGR.	..	..	..	..	5,6	..	..	..	..	..	228
„ *cinereus* (BUCKL.)	..	..	..	..	..	..	..	..	3	3	315
„ *convexifrons* HOLMGR.	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	295
„ *costalis* n. sp.	..	..	..	..	..	..	..	6	..	..	293
„ *costaricensis* n. sp.	..	..	..	..	..	5	4	3,6	..	..	237
„ *coxipòensis* n. sp.	..	..	..	..	7	..	..	..	..	..	248
„ *cubanus* n. sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	5	..	291
„ *cyphergaster* SILV.	..	..	..	6	7	..	..	..	..	..	316
„ *dendrophilus* (DESN.)	..	..	..	..	..	5	..	..	..	..	243
„ *diversimiles* SILV.	..	..	..	7	6,7	..	..	..	..	..	303
„ *E. Ephratae* n. sp.	..	..	..	..	..	..	7	..	..	..	223
„ *Feytaudi* n. sp.	..	..	..	8	..	..	..	..	..	..	280
„ *fulviceps* (SILV.)	..	..	6,7	7,8	..	..	..	..	..	..	271
„ *globiceps* n. sp.	..	..	..	7	..	..	..	..	..	..	253
„ *grandis* n. sp.	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	258
„ *Guatemalae* n. sp.	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..	294
„ *Guayanae* n. sp.	..	..	..	..	..	..	4,7	..	..	..	254
„ *haitiensis* n. sp.	..	..	..	..	..	..	..	5	..	..	227
„ *heteropterus* SILV.	..	..	..	7	6	..	..	..	..	..	307
„ *incola* n. sp.	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	299
„ *insularis* n. sp.	..	..	..	..	..	..	4	3	..	..	239
„ *itapocuensis* n. sp.	..	..	..	8	..	..	..	..	..	..	278
„ *Jaraguae* n. sp.	..	..	..	8	..	..	..	..	..	..	268
„ *Klinckowstroemi* n. sp.	..	..	..	..	..	..	7	..	..	..	225
„ *latinotus* n. sp.	..	..	..	..	..	5	..	..	..	..	318
„ *llinquipatensis* HOLMGR.	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	224
„ *longiarticulatus* n. sp.	..	..	..	..	7	..	..	..	..	..	249
„ *longirostratus* HOLMGR.	..	..	..	..	5,6	..	..	..	..	..	300
„ *macrocephalus* (SILV.)	..	..	..	7	..	..	..	..	..	..	260
„ *major* HOLMGR.	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	257
„ *martiniquensis* n. sp.	..	..	..	..	..	..	..	6	..	..	238
„ *maximus* n. sp.	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	259
„ *Meinerti* WASM.	..	..	..	..	..	..	6	..	..	..	252

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	Seite
Eutermes microsoma SILV.	..	..	..	7,8	6,7	..	..	..	..	..	298
„ *minimus* HOLMGR. . . .	..	..	..	..	5,6	..	..	..	..	..	234
„ *minor* HOLMGR.	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	267
„ *mojosensis* n. sp.	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	230
„ *Montanae* n. sp.	..	..	..	..	..	..	7	..	..	..	292
„ *nigriceps* (HALDEM.)?	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1,2	313
„ *nigricornis* HOLMGR. .	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	297
„ *Nordenskioeldi* n. sp. .	..	..	..	6	..	..	..	..	..	..	284
„ *obscurus* HOLMGR. . . .	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	247
„ *pacificus* n. sp.	..	..	..	..	5?	5?	5?	..	..	..	266
„ *peruanus* n. sp.	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	240
„ „ *f. ecuadorianus* n. f.	..	..	..	..	..	5	..	..	..	..	241
„ *piliceps* n. sp.	..	..	..	7	..	..	..	..	..	..	289
„ *pilifrons* n. sp.	..	..	..	..	..	..	5	2,6	..	..	265
„ *pluriarticulatus* (SILV.)	..	..	..	..	7	..	..	..	..	..	274
„ *proximus* (SILV.)	..	..	7	..	..	..	..	..	..	..	245
„ *Ripperti* (RAMB.)[1] . . .	..	..	..	..	..	6,7	..	..	..	..	—
„ *Ripperti f. Ehrhardti* n. f.	..	..	7	8	..	..	..	..	..	..	276
„ *robustus* HOLMGR. . . .	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	283
„ *rotundatus* HOLMGR. .	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	285
„ *rotundiceps* HOLMGR. .	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	301
„ *Sanctae-Anae* n. sp. . .	..	..	..	7	..	..	..	..	..	..	246
„ *Sanctae-Luciae* n. sp. .	..	..	..	..	..	..	..	6	..	..	226
„ *Sanchezi* n. sp.	..	..	..	..	..	..	..	5	..	..	236
„ *Silvestrii* n. sp.	..	..	..	7	..	..	..	..	..	..	281
„ *surinamensis* n. sp. . .	..	..	..	..	..	..	7	..	..	..	251
„ *tambopatensis* n. sp. . .	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	242
„ *Tatarendae* n. sp.	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	250
„ *tenuirostris* (DESN.) . .	..	..	..	..	..	..	..	2,3,4	2,3	1,3	312
„ *tipuanicus* n. sp.	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	281
„ *tredecim-articulatus* n. sp.	..	..	..	..	..	5	..	..	..	..	256
„ *tuichensis* n. sp.	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	232
„ *velox* HOLMGR.	..	..	..	..	5,6	..	..	..	..	..	309

[1]) Nicht im beschreibenden Teil näher beschrieben.

Kartenskizze.



Linien gleicher absoluter Jahresschwankung der Temperatur (° C) im vieljährigen Durchschnitt (nach W. J. van Bebber).

Inhaltsverzeichnis.

Eingegangen am 1. August 1910.

Arbaciella elegans.

Eine neue Echiniden-Gattung aus der Familie Arbaciidae.

Von Dr. *Th. Mortensen,* Kopenhagen.

Mit drei Figuren im Text und zwei Tafeln.

Unter einigen Echiniden, die mir vom Hamburger Museum zur Untersuchung anvertraut wurden, befinden sich drei westafrikanische Arten. Sie sind schon deshalb von Interesse, weil die westafrikanische Küstenfauna, die in zoogeographischer Hinsicht von großer Bedeutung ist (die Beziehungen zu der ostamerikanischen Küstenfauna, die Archhelenis-Frage), bis jetzt gar zu wenig bekannt ist, besonders die Fauna der langen Küstenstrecke von der Guinea-Bucht bis zum Kap. Es ist zu erwarten, daß diese Küstenfauna sich durch den Besitz von mehreren eigentümlichen Formen auszeichnen wird, wie die schon längst bekannten Gattungen *Rotula* und *Rhopalodina*. Eine genauere Erforschung dieser Küstenregion, sowie der angrenzenden südatlantischen Tiefsee-Region ist eine Aufgabe, die fast als dringend zu bezeichnen ist. Daß sie die Mühe reichlich lohnen wird, kann nicht zweifelhaft sein.

Meine hauptsächlich auf zoogeographische Studien gegründeten Erwartungen über faunistische Eigentümlichkeiten dieser Region wurden schon durch die vorliegende kleine Sammlung bestätigt. Eine der vorliegenden Arten, eine kleine, sehr schöne Arbaciide, erweist sich als Typus einer neuen Gattung, die in mehreren Beziehungen an die Gattung *Podocidaris* erinnert, wenngleich sie der Gattung *Arbacia* am nächsten verwandt ist. Eine neue Form dieser kleinen Echiniden-Familie wird ja schon an sich von Bedeutung sein; dazu kommt aber noch das oben angedeutete zoogeographische Interesse. Ich habe es deshalb richtig gefunden, eine Beschreibung der neuen Form hier zu veröffentlichen unter dem Namen

Arbaciella elegans n. g., n. sp.

Die Schale hat einen Durchmesser von 7 mm, die Höhe beträgt 3,2 mm. Die Oralseite ist ganz flach, die Apikalseite schön gewölbt; der größte Durchmesser ist an der ziemlich scharfen Grenze zwischen Oral- und Apikalseite[1]), die durch die eigentümliche Anordnung der nach außen ge-

[1]) Die vielgebrauchten Benennungen „Actinal"- und „Abactinal"-Seite werden von Dr. F. A. BATHER in seinem schönen Werke „Triassic Echinoderms of Bakony" (Res. d. wiss. Erforschung des Balatonsees. I. 1. Teil. Pal. Anhang. 1909) — ein non plus ultra von Sorgfalt in der technischen und literarischen Behandlung und der wissenschaftlichen Ausnutzung des Materials — mit vollem Rechte als überflüssig bezeichnet. Die von ihm dort (p. 60) ausgearbeitete Terminologie ist so einfach und konsequent, daß es einfach geboten erscheint, sie anzunehmen.

richteten Stacheln noch besonders hervorgehoben wird (Taf. I, Taf. II, Fig. 3). Stacheln finden sich nämlich nur an der Oralseite und eben noch an der Kante der Schale, während die ganze Apikalseite keine Stacheln trägt.

Das Apikalfeld (Taf. II, Fig. 2) hat einen Durchmesser von 2,3 mm, beträgt somit nur ein Drittel vom Durchmesser der Schale. 4 Analplatten sind vorhanden. Die Genitalplatten bilden einen geschlossenen Ring; ihre an die Okularplatten stoßenden Seiten sind etwas konkav; die Außenseite ist gerundet, wenig hervortretend. Die ziemlich große Genitalöffnung liegt ungefähr in der Mitte der Platte, nur in der Madreporenplatte mehr nach außen. Die Madreporenplatte ist kaum größer als die andern Genitalplatten; die Poren sind wenig zahlreich. Die Okularplatten sind ziemlich groß, fünfeckig, mit einem kleinen medianen Vorsprunge an der Außenseite über der Pore; sie sind vom Analfelde weit entfernt. — Das ganze Apikalfeld ist mit verschiedenen Erhabenheiten schön geziert; besonders fällt ein dicht um das Analfeld gehender fünfeckiger Wulst auf, dessen abgerundete Ecken in der Mitte jeder Genitalplatte liegen. Von jeder Ecke geht ein mehr oder weniger deutlicher Fortsatz nach der Genitalpore hin. Von der Mittellinie der Genitalplatten gehen jederseits 3 bis 4 Epistromastreifen schräg nach außen, um sich auf die Okularplatten hinüber fortzusetzen. Die äußere Partie der Genitalplatten ist fast glatt, während die Okularplatten an ihrem äußeren Teil einen bis drei deutliche Höcker tragen.

Die Ambulakralfelder zählen im ganzen 9 zusammengesetzte Platten, 4 an der Oralseite, 5 an der Apikalseite. An der Apikalseite trägt jede mittlere Kleinplatte einen größeren und meistens die untere Kleinplatte in jeder zusammengesetzten Platte einen kleineren Höcker. Neben diesem kommen ganz kleine, Pedicellarien tragende Wärzchen vor (Taf. II, Fig. 8). Die Poren der Apikalseite sind ziemlich groß. An der Oralseite sind sie viel kleiner (Taf. II, Fig. 7; die Figur ist mit derselben Vergrößerung wie die Fig. 8 gezeichnet) und deutlich bogenförmig geordnet (Taf. II, Fig. 1), während sie an der Apikalseite in einer geraden Linie stehen. Die Platten 2—4 tragen je einen großen Tuberkel; im übrigen sind die Platten der Oralseite ganz glatt. In der perradialen Sutur findet sich zwischen den zwei ersten Platten eine Grube, in der eine Sphäridie, von der bei den Arbaciiden gewöhnlichen niedrigen Gestalt, sitzt (Taf. II, Fig. 1). — Die Breite des Ambulakralfeldes ist an der Ecke des Peristoms ziemlich genau so groß wie die des Interambulakralfeldes. An der Peripherie ist das Ambulakralfeld etwas eingeengt; oberhalb der Peripherie erweitert es sich wieder und behält dann dieselbe Breite ungefähr bis zum Apikalfeld.

Die Interambulakralfelder zählen 8 Platten in jeder Reihe, die unpaare Primärplatte mitgerechnet. Die (5) Platten der Apikalseite

tragen je eine Querreihe von größeren Wärzchen in der Mitte (Taf. II, Fig 3); die untern Platten zählen 4—5 Wärzchen in einer Reihe; nach oben wird die Zahl der Wärzchen allmählich kleiner. Dem adradialen Rande der Platten etwas genähert läuft eine wenig erhabene Längslinie; das Wärzchen. das in dieser Linie liegt, ist das größte und zugleich das erste, das zur Ausbildung gelangt, wie an den oberen Platten zu sehen ist. An der Außenseite (adradial) dieser Linie kommt nur ein Wärzchen zur Ausbildung; an den oberen Platten ist es noch nicht vorhanden; nach innen (interradial) stehen höchstens drei Wärzchen in der Querreihe, an Größe gegen die interradiale Sutur abnehmend, indem das innere das jüngste ist. An den untern Platten befindet sich oberhalb (adapikal) der Querreihe noch ein Wärzchen in der erhabenen Längslinie, und auch an der Außenseite der Linie kann eins stehen. Von der beschriebenen Anordnung der Wärzchen können jedoch kleinere Abweichungen vorkommen. Die Wärzchen der Querreihen sind nicht durch erhabene Epistromaleisten verbunden; die Platten sind — von der einen Längslinie und den Wärzchen abgesehen — glatt. Nur kommen einige kleine, Pedicellarien tragende Höcker vor; sie sind unregelmäßig verstreut und stehen meistens in der Nähe der Längslinie und adradial dazu, während der interradiale Teil der Platten fast nackt bleibt.

An der Oralseite (Taf. II, Fig. 1) sind die Interambulakralplatten mit großen Tuberkeln versehen, die der Ambulakralplatten nicht an Größe überragend. Am Peristomrande nimmt die große primäre Interambulakralplatte die ganze Breite des Feldes ein. Seine adorale Partie ist in der Mitte etwas erhöht und an den Seiten, wo sich die Kiemen befinden, eingesenkt; die adapikale Partie trägt einen Tuberkel, der dicht an der Spitze der Platte sitzt. Die Platte verlängert sich nicht weiter in der interradialen Mittellinie (wie es z. B. bei *Podocidaris* der Fall ist[1]). Die zwei folgenden Platten an jeder Seite tragen je 2—3 Tuberkel; außerdem steht ein etwas kleinerer Tuberkel in der adradial-adoralen Ecke der folgenden, schon an der Apikalseite liegenden Platte. zuweilen auch ein noch kleinerer weiter nach innen (interradial) an dieser Platte.

Die Wärzchen, die überhaupt nur an den Platten der Apikalseite vorkommen, sind ca. 0,2—3 mm lang, oval oder schwach zugespitzt. Sie sind etwas traubenförmig gestaltet, und ihre Oberfläche zeigt sich bei starker Vergrößerung mit sehr kleinen Spitzen bedeckt (Taf. II, Fig. 6).[2])

[1]) Vergl. A. AGASSIZ und H. L. CLARK. Hawaiian and other Pacific Echini. The Salenidae, Arbaciadae . . . Mem. Mus. Comp. Zool. XXXIV. 1908. p. 77.

[2]) A. AGASSIZ und CLARK (Op. cit. p. 66) bezeichnen diese Wärzchen als „non-articulated spines“; dies ist weniger glücklich. Sie sind einfach Auswüchse des Epistromas, morphologisch gänzlich verschieden von den Stacheln, die immer artikuliert sind und selbständig angelegt werden. Dieselbe unrichtige Betrachtung dieser Auswüchse als „rudimentäre“ Stacheln kommt in der „Revision of Echini“ zum Ausdruck (p. 269—70).

Das Peristom (Taf. II, Fig. 1) hat einen Durchmesser von 4,2 mm, also 60 % des Durchmessers der Schale. Es ist im ganzen fünfeckig, aber mit einer deutlichen Einbuchtung in der Mitte jedes Ambulakralfeldes und ebenso an der Grenze zwischen Ambulakral- und Interambulakralfeld. Die Mundhaut ist ziemlich dicht mit kleinen länglichen, einfachen Gitterplättchen bedeckt, etwas dichter in der Linie von den Ambulakren zu den Buccalplatten, weniger dicht in der Interambulakral-Linie. Innerhalb der Buccalplatten ist sie ganz dicht mit größeren, einfachen Platten belegt. Die Buccalplatten sind ziemlich klein, oval, die jeden Paares dicht beisammen liegend.

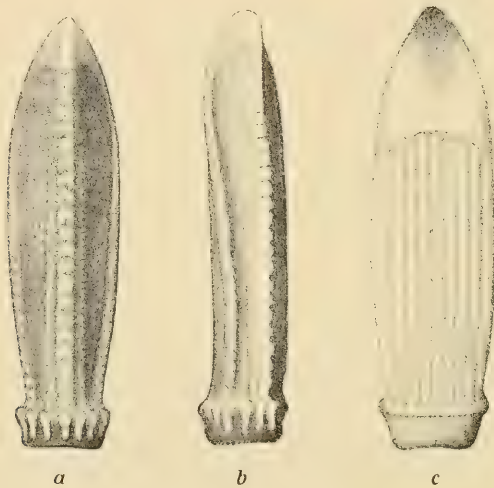


Fig. 1.
Stacheln von *Arbaciella elegans.*
a von oben, b von der Seite, c von unten. $^{25}/_{1}$.

Die Stacheln nehmen an Länge gegen die Ambitus zu; die äußeren, längsten erreichen kaum mehr als 2 mm Länge. Sie sind abgeflacht, im Durchschnitt dreieckig (Fig. 1—2). Die nach oben gewandte (adapikale) Seite hat einen gezackten medianen Längskiel; jederseits des Kiels ist der Stachel etwas ausgehöhlt, besonders gegen die Spitze. Die ziemlich dicken, nach außen schön gebogenen Seitenränder sind durch schräge Linien fein gefurcht; die untere (adorale) Seite des Stachels ist gleichartig längsgefurcht. An der Spitze trägt jeder Stachel ein deutliches Käppchen, das nur wenig an der Oberseite hinübergreift, an der Unterseite aber das äußere Drittel des Stachels deckt. Gegen die Spitze zu, wo es gegen die Oberseite umbiegt, ist es ein wenig ausgehöhlt. Der Ring an der Basis des Stachels ist auf der unteren (adoralen) Seite ein-

fach, an der oberen (adapikalen) Seite in eigentümliche Zacken ausgezogen, die gewiß für die Insertion der Stachelmuskulatur von Bedeutung sind. — Querschnitte der Stacheln (Fig. 2) zeigen eine dünne Mittelplatte, die die



Fig. 2.
Querschnitt eines Stachels von *Arbaciella elegans.* $^{70}/_{1}$.

verdickten Seitenränder verbindet; jederseits liegt ein unregelmäßiges Maschenwerk, das nach außen von den größeren Radiärsepten abgegrenzt wird.

Die Saugfüßchen der Oralseite haben wohlentwickelte Saugscheiben; die der Apikalseite sind, wie gewöhnlich bei den Arbaciiden, ohne Saugscheibe; sie fungieren wahrscheinlich nur als Kiemen. Die Spikeln der Saugfüßchen (Fig. 3 a) sind kleine längliche Stäbe, in der Mitte etwas erweitert und mit 2—3 Löchern versehen; diejenigen

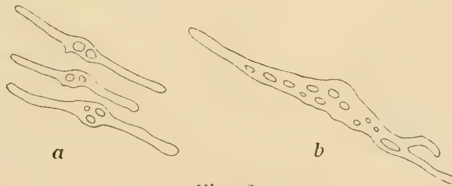


Fig. 3.
Spikeln eines Saugfüßchens von *Arbaciella elegans.*
a vom mittleren Teil (natürliche Lage); b von der Spitze des Saugfüßchens. $^{325}/_{1}$.

der Apikalseite werden nach der Spitze der Saugfüßchen zu zum Teil etwas größer und sind mit mehreren Löchern versehen (Fig. 3 b). Sie liegen etwas unregelmäßig, doch ist eine Ordnung in einer Längslinie angedeutet. Sie sind wenig zahlreich, etwas zahlreicher in den apikalen als in den oralen Füßchen. — Die Kiemen sind klein; sie enthalten einige kleine unregelmäßige Gitterplättchen.

Von Pedicellarien kommt nur eine Sorte vor, nämlich ophicephale. Sie sind an der Apikalseite in bedeutender Anzahl vorhanden, sowohl in den Ambulakral- als in den Interambulakralfeldern, in letzteren besonders nahe der erhabenen Längslinie. An der Oralseite der Schale kommen keine Pedicellarien vor, dagegen finden sich einzelne an den Buccalplatten.

Sie sind ziemlich klein (Kopflänge 0,15 mm), von dem bei den Arbaciiden gewöhnlichen Typus mit dem charakteristischen aus losen Kalkfäden bestehenden Stiel (Taf. II. Fig. 4). Das obere Ende des Stieles ist in der Mitte und unter dem oberen Rande eingeschnürt. Die Klappen (Taf. II, Fig. 5) sind etwas verlängert; die Zacken des Randes setzen sich fast bis zur Basis der Apophyse fort.

Die Farbe ist an der Oralseite weißlich; die Apikalseite dagegen hat eine sehr schöne Zeichnung von Rot und Weiß auf bräunlich-grünem Untergrund (Taf. I). Das Analfeld ist rot; die Genitalplatten sind um die Genitalporen herum rötlich, aber die Spitze ist weiß. Die Längslinien der Interambulakralfelder sind weißlich, von einer unterbrochenen roten Linie an der inneren (interradialen) Seite begleitet. Die Wärzchen sind weißlich, die Pedicellarienköpfe rot. Die Stacheln sind weiß mit meistens 2 Querbändern von bräunlich-grüner Farbe und einem roten Bande nahe der Spitze, während die Spitze weiß ist. Sie stehen als ein sehr schöner Kranz um die Schale. — Es sei hervorgehoben, daß die Farbe in der Kalksubstanz selbst liegt und somit nicht durch die Konservierung beeinflußt wird. Selbst nach Behandlung mit Eau de Javelle behalten die Stacheln ihre Farbe.

Das einzige vorliegende Exemplar wurde bei Setta Camma an der Kongoküste von Kapt. C. HUPFER erbeutet. Steinboden. (17. III. 1888.) Die Tiefe ist nicht angegeben; es ist aber sicher, daß das Tier aus geringer Tiefe stammt.

Die hier beschriebene Form erinnert beim ersten Anblick nicht wenig an die Gattung *Podocidaris*, besonders dadurch, daß die Stacheln nur an der Oralseite stehen. Sie unterscheidet sich aber durch einige wichtige Charaktere: das Fehlen der Grübchen an den Platten der Apikalseite (bei *Podocidaris* stark entwickelt), die bogenförmige Anordnung der Poren an der Oralseite (bei *Podocidaris* stehen sie fast in einer geraden Linie); auch die Stacheln sind etwas anders gestaltet. Dazu kommt auch die anders geformte primäre Interambulakralplatte (vergl. p. 329). Es ist demnach klar, daß die neue Form nicht zu der Gattung *Podocidaris* gerechnet werden kann. Zu den andern Gattungen von kleinen Arbaciiden, *Habrocidaris*, *Dialithocidaris* und *Pygmæocidaris*, zeigt sie noch weniger Beziehungen, was gewiß nicht näher zu erörtern nötig ist. Viel näher als mit irgend einer der genannten Gattungen ist sie unzweifelhaft mit der Gattung *Arbacia* verwandt, obgleich die Ähnlichkeit nicht groß ist, wenn man sie mit einer erwachsenen *Arbacia* vergleicht. Wenn man aber die jungen Arbacien mit zum Vergleiche heranzieht, wird die Ähnlichkeit ganz schlagend. Die Stacheln bei solchen jungen Arbacien sind von

ganz derselben Form, wie oben (p. 330) beschrieben, und sie sind ebenso nur an der Oralseite entwickelt. Auch an größeren Exemplaren von *Arbacia lixula* findet man an der Oralseite Stacheln von ähnlicher Form, nämlich die zuerst gebildeten Stacheln, die ziemlich unverändert bleiben, wogegen die Stacheln, die sich später an der Apikalseite entwickeln, von ganz anderer Form sind. Auch die Epistromawärzchen finden sich an den Platten der Apikalseite bei jungen Arbacien in ganz ähnlicher Ausbildung, ebenso der Ring um das Analfeld (vergl. LOVÉN, Echinoidea descr. by Linnæus. Bih. Sv. Vet. Akad. Handl. 13, 1887, p. 88—95. Tab. 8). Auch die Farbe kann bei jungen Arbacien ganz ähnlich sein, wie aus einem 3,5 mm großen Exemplar einer *Arbacia* (von unbekannter Herkunft), das sich im Kopenhagener Museum vorfindet, hervorgeht. (Bei diesem Exemplar sind Stacheln schon an der Apikalseite vorhanden.) Der wesentliche Unterschied zwischen *Arbacia* und *Arbaciella* ist nur die Beschränkung der Stacheln auf die Oralseite bei letzterer. *Arbaciella* ist sozusagen eine *Arbacia*, die im Jugendstadium geschlechtsreif geworden ist und über dieses Stadium nie hinaus kommt. Daß sie auch überhaupt weit kleiner als *Arbacia* bleibt, wird man wohl kaum bezweifeln können, da sie bei einer Größe von 7 mm geschlechtsreif ist. (*Arbacia lixula* hat bei einer Größe von 12 mm noch nicht die Genitalporen angelegt.) Die Berechtigung, eine neue Gattung auf Grund dieser Form aufzustellen, scheint mir unzweifelhaft.

Die Diagnose der Gattung *Arbaciella* muß lauten: Schale klein, halbkugelförmig. Apikalfeld nicht besonders groß, nur ein Drittel des Schalendurchmessers einnehmend. Analfeld mit 4 Platten. Apikalseite nur mit Epistromawärzchen und Pedicellarien. Die Stacheln, die nur an der Oralseite vorkommen, sind flach, mit wohlentwickelten Käppchen. Primäre Interambulakralplatte nicht in die Medianlinie des Interambulakralfeldes hineinragend. Poren an der Oralseite bogenförmig, an der Apikalseite linear geordnet. Mundhaut mit zerstreuten feinen Platten außerhalb der Buccalplatten. Nur ophicephale Pedicellarien bekannt.

Die andern Echiniden von der westafrikanischen Küste, die mir vorliegen, sind *Rhabdobrissus Jullieni* COTTEAU (Gorée, Senegambien, 11 Fd., Kapt. C. HUPFER, 1888) und *Schizaster Edwardsi* COTTEAU (Fernando Po, 12 Fd., HUPFER). Beide sind bisher nur aus dieser Region bekannt. Das Exemplar von *Schizaster Edwardsi* ist von MEISSNER in esinen „Echinoiden d. Hamburger Magelh. Sammelreise", p. 16, als *Schizaster Philippii* GRAY (?) aufgeführt. Es ist von Bedeutung zu konstatieren, daß das Exemplar nichts mit der südamerikanischen *Sch. Philippii* zu tun

hat — was ja auch aus zoogeographischen Gründen schon sehr unwahrscheinlich war. (Vergl. meine Arbeit: The Echinoidea of the Swedish South Polar Expedition. Schwedische Südpolar-Expedition, 1901—1903. Bd. VI, 4, 1910, p. 91.) Die Zugehörigkeit zur Art *Sch. Edwardsi* kann nicht als ganz sicher gelten, zum Teil weil das Exemplar klein und schlecht konserviert, zum Teil weil diese Art nicht völlig genügend bekannt ist. Es ist aber sicher, daß das Exemplar zu derselben Gruppe zu stellen ist, während *Sch. Philippii* zu einer andern Gruppe der Gattung *Schizaster* gehört.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Arbaciella elegans ca. 9mal vergrößert.

Tafel II.

Sämtliche Figuren von *Arbaciella elegans*.

Fig. 1. Partie der Oralseite, mit Mundhaut. Von drei der Buccalplatten sind die Füßchen entfernt, so daß die Pore zur Ansicht kommt. $^{14}/_{1}$.
„ 2. Apikalfeld. $^{21}/_{1}$.
„ 3. Seitenansicht der Schale. $^{11}/_{1}$.
„ 4. Ophicephale Pedicellarie. $^{120}/_{1}$.
„ 5. Klappe einer ophicephalen Pedicellarie. $^{240}/_{1}$.
„ 6. Epistromawärzchen, Seitenansicht. $^{110}/_{1}$.
„ 7. Ambulakralplatte von der Oralseite. $^{27}/_{1}$.
„ 8. Ambulakralplatten von der Apikalseite. $^{27}/_{1}$.

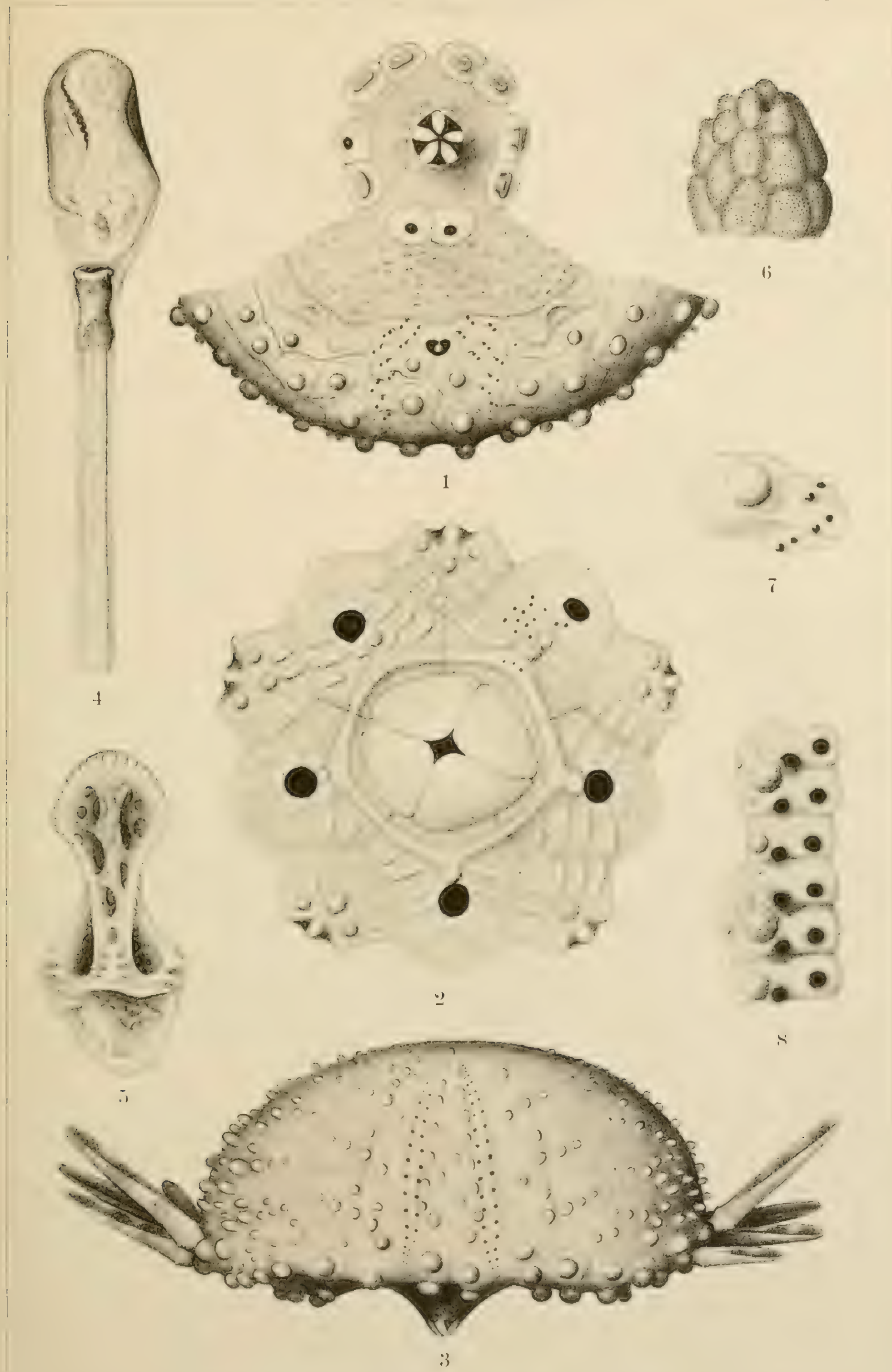
Eingegangen am 20. Oktober 1910.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.



H. V. WESTERGAARD pinx.

Arbaciella elegans Mrtsn.



Th. Mortensen del.

Arbaciella elegans Mrtsn.

3. Beiheft

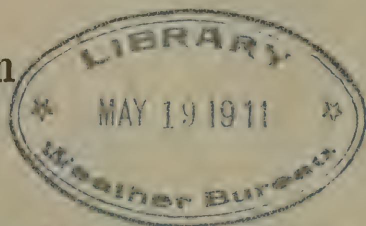
zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVII. 1909.

Mitteilungen

aus den



Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

Inhalt:

Hamburg 1910.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

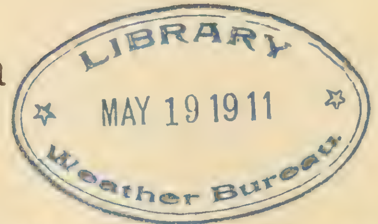
3. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVII. 1909.

Mitteilungen



aus den

Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

Inhalt:

Hamburg 1910.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.



Gerhard Denys.

Anatomische Untersuchungen an Polyides rotundus Gmel. und Furcellaria fastigiata Lam.

Mit sieben Abbildungen im Text.

Einleitung.

Obwohl *Polyides rotundus* und *Furcellaria fastigiata* in deutschen Meeren weit verbreitet sind, fehlt es doch bisher an eingehenden Untersuchungen, welche sich mit dem Aufbau der Gewebe und der Struktur der Zellen dieser Algen befassen.

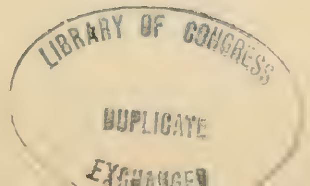
Wenn die Geschlechtsorgane und Haftorgane fehlen, ist oft eine Unterscheidung zwischen den beiden Algen schwer, und Harvey hält in seinem „Manual of the British Marine Algae“ von 1849 (pag. 146) dann eine Bestimmung für kaum möglich.

Diese Bemerkung des britischen Algologen veranlaßte Caspary im Jahre 1850 den Thallus der beiden Pflanzen einer genauen mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Er hat in seinen „Observations on Furcellaria and Polyides“ (3) gezeigt, daß eine Unterscheidung nicht schwer ist, und hat ausreichend berichtet, worin die Unterschiede bestehen.

Die Casparysche Arbeit ist die einzige umfassende Darstellung geblieben, welche *Polyides* und *Furcellaria* behandelt. Nach ihm haben Thuret und Bornet in den „Etudes phycologiques“ (32), Wille in den „Beiträgen zur Entwickelungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen“ (36) und Kolkwitz in den „Beiträgen zur Biologie der Florideen“ (11) Beobachtungen niedergelegt, die unter speziellen Gesichtspunkten gemacht sind und sich auch auf *Polyides* oder *Furcellaria* erstreckt haben. Schließlich hat Oltmanns vor einigen Jahren in der „Morphologie und Biologie der Algen“ (23) eine kurze Beschreibung von beiden gegeben. Sonst finden sich nur kleine weit über die algologische Literatur versprengte Notizen.

Deshalb veranlaßte mich Herr Professor Reinke, die Gewebe und Zellen der beiden Pflanzen in allen Teilen des Thallus zu untersuchen und zu vergleichen.

Ein Teil meiner Untersuchungen konnte nur in einer Wiederholung der von Caspary angestellten Beobachtungen und in einer Prüfung der in seiner obenerwähnten Schrift niedergelegten Ergebnisse bestehen. Bei der Besprechung dieser Untersuchungen werde ich auf die Casparysche Arbeit zurückkommen.



I. Morphologisches.

Polyides rotundus aus der Familie der *Rhizophyllidaceen* ist in der Ostsee weit spärlicher vertreten als die ihm ähnliche *Furcellaria fastigiata* aus der Familie der *Nemastomaceen*. In der Nordsee findet sie sich bei Helgoland ebenso häufig wie diese, kommt aber im allgemeinen dort in größerer Tiefe auf dem Buntsandstein und der Kreide vor.

Die bekannten Unterscheidungsmerkmale beider Algen bestehen darin, daß *Polyides* aus einer auf dem Substrat befestigten, mehr oder weniger kreisrunden Haftscheibe hervorsproßt, während *Furcellaria* durch verzweigte Hapteren dem Boden angeheftet ist; weiter darin, daß die Antheridien und Cystocarpien von *Polyides* aus der Thallusoberfläche herauswachsen und diese überwuchern, die von *Furcellaria* vom Thallus eingeschlossen bleiben.

Besondere Beachtung verdient der kompliziert aufgebaute basale Teil von *Furcellaria*.

Er besteht aus Stolonen und Adventivsprossen, die so regellos und verworren angeordnet sind, daß es kaum möglich ist, eine dem morphologischen Bilde auch nur angenähert entsprechende Beschreibung zu geben.

Eine Anzahl von horizontal verlaufenden Stolonen, die mehr oder weniger verzweigt sind, tragen an verschiedenen Stellen junge Pflanzen, die sich vertikal erheben, senden nach unten und nach den Seiten gestielte oder ungestielte Hapteren aus, die sich dem Substrat anheften, und enden in Ausläufern, die, den jungen *Furcellaria*-Sprossen gleichgestaltet, sich nach oben krümmen oder, zu kleinen Haftscheiben verbreitert, sich dem Gestein fest anschmiegen. Die sich senkrecht zu den Stolofäden erhebenden *Furcellaria*-Pflanzen bilden an ihren unteren Stammteilen in größerem oder geringerem Abstande von den primären Stolonen neue Stolofäden aus, die den primären Stolonen vollkommen gleichen und nach allen Richtungen verlaufen. Die Stolofäden sind oft stark verzweigt; in manchen Fällen kann man Punkte beobachten, von denen 3 oder 4 Stoloarme nach verschiedener Richtung ausgesandt werden.

Die Hapteren sind bedeutend kleiner als die Haftscheiben von *Polyides*. Ihr Durchmesser beträgt höchstens 2 mm, wohingegen der Diskus bei *Polyides* eine beträchtliche Ausdehnung annimmt und an älteren Exemplaren nicht selten einen Durchmesser hat, der 7—8 mm groß ist. Daraus folgt, daß *Polyides* dem Boden viel fester anhaftet als *Furcellaria*. Beim Dredgen reißen die *Polyides*-Sprosse gewöhnlich an den dünnen basalen Partien ab, hingegen kann *Furcellaria* mühelos vom Gestein losgelöst werden.

Es kommt vor, daß 2 Hapteren so dicht nebeneinander gebildet werden, daß sie zu einer kleinen Haftscheibe zusammenfließen. Dann

wird der Eindruck erweckt, als ob aus einer Haftscheibe 2 Stolofäden hervorwüchsen. In einem Falle waren aus einer Haptere, die sich wohl frühzeitig vom Gestein gelöst hatte, die Hyphen neu hervorgesproßt; der Stolofaden hatte gleichsam die Haptere durchwachsen und endete erst nach geraumer Strecke hinter ihr.

Die Stolofäden sind dann und wann mit kleinen Kuppen besetzt, die wie Vegetationspunkte erscheinen, deren Entwickelung frühzeitig zum Stillstand gekommen ist.

Wie am ausgewachsenen Thallus dort, wo ungünstige Verhältnisse sein Fortkommen hindern, in jeder Höhe Adventivsprosse hervorbrechen, so treten sie auch am Stolo und an den Hapteren überall hervor. Bei letzteren entstehen sie im allgemeinen an der Oberseite, seltener am Rande.

Daneben kommen noch mancherlei habituelle, mehr oder minder ausgesprochene Unterschiede beider Pflanzen in Betracht. Der Thallus von *Polyides* ist kurz, gedrängt aufgebaut, *Furcellaria* hat einen langen, gestreckten Thallus. Bei *Furcellaria* verlaufen mit wenigen Ausnahmen alle Verzweigungen dichotom, Polytomie kommt nur selten vor. *Polyides* zeigt häufiger polytome Verzweigung, d. h. der Punkt des Thallus, an dem eine Verzweigung vor sich geht, gibt nicht 2, sondern 3 oder 4 neuen Thalluszweigen Ursprung. Auch in der Färbung sind Unterschiede vorhanden: *Polyides* neigt im allgemeinen zu violettroter Färbung, *Furcellaria* zeigt braunviolette Färbung. Es kommen jedoch auch violettrot gefärbte *Furcellaria*-Exemplare vor.

Beiden Pflanzen ist eine starke Regenerationskraft eigen. Oft findet man Expemplare, deren Spitzen ein oder mehrere Male von Meerestieren abgefressen worden sind. Dann haben sich an den vernarbten Wundstellen stets neue Triebe erhoben, die, nach unten verjüngt, sich charakteristisch gegen den breiten, vernarbten Thallusstumpf absetzen. Diese Erscheinung hat Caspary auch beobachtet und in einer Zeichnung festgehalten.

Nur selten konnte ich bei Nordseepflanzen von *Furcellaria* Adventivsprosse beobachten. An Ostseeexemplaren fanden sie sich häufiger, reichlich und kräftig in wechselnder Höhe aus dem Thallus herauswachsend. In einem Falle wurden *Furcellaria*-Pflanzen beobachtet, deren Hapteren der breiten Thallusfläche von *Phyllophora Brodiaei* angeheftet waren.

II. Anatomie der Gewebe.

Die anatomischen Untersuchungen wurden auf vegetative Pflanzen beschränkt.

Caspary hat in seiner Arbeit aus Gründen, welche nicht klar er-

sichtlich sind, die in beiden Pflanzen vorkommenden verschiedenen Zellen in 4 oder 5 Zellsorten eingeteilt, eine Unterscheidung, die weder anatomisch noch physiologisch gestützt werden kann.

Besser ist Willes (36) Einteilung nach anatomisch-physiologischen Gesichtspunkten in ein mechanisches System, ein Assimilations- und ein Leitungssystem und ev. ein Speicherungssystem. Eine scharfe Abgrenzung der verschiedenen Systeme ist bei *Polyides* und *Furcellaria* nicht möglich.

In das Assimilationssystem kann man die der Thallusoberfläche naheliegenden Zellschichten einreihen, deren Zellen stark gefärbte Chromatophoren besitzen. Die großen, meist oval oder spindelförmig gestalteten Zellen der auf das Rindengewebe folgenden Zellschichten und die langgestreckten Querhyphen- und Längshyphenzellen können als Speicherungssystem angesprochen werden, denn sie alle speichern Stärke in angenähert gleicher Reichlichkeit. Das Leitungssystem wird gebildet von den langgestreckten, hyphenartigen Zellen, die den Thallus in der Längs- und Querrichtung durchziehen.

Ein mechanisches Gewebe, soweit es durch dicke und feste Zellwände als solches gekennzeichnet wird, fehlt den beiden Algen. Einen großen Teil seiner Festigkeit verdankt ihr Thallus wahrscheinlich ihren Gewebespannungen.

Da für unsere späteren Untersuchungen kurze Bezeichnungen der verschiedenen Gewebe von Vorteil sind, unterscheiden wir am einfachsten:

1. eine kleinzellige assimilierende Rinde,
2. eine großzellige Rinde, welche eine mittlere Lage einnimmt mit sehr viel bescheideneren Chromatophoren,
3. eine langzellige Markschicht, deren Zellen längs oder quer verlaufen (Längshyphen oder Querhyphen).

A. Polyides.

Da es nicht gelang, in Laboratoriumskulturen Tetrasporen oder Carposporen zur Entwickelung zu bringen, konnte nur der vollentwickelte Fuß der Beobachtung unterzogen werden. Als solchen bezeichnen wir den basalen, scheibenförmig ausgebreiteten Teil der Pflanze, welcher mit seiner unteren Fläche, der Sohle, dem Substrat dicht anliegt, an ihm „haftet“ und an der oberen Fläche den eigentlichen, zylindrischen *Polyides*-Thallus trägt.

Der Fuß besteht aus einer Masse von Zellfäden, die aus je etwa 6—8 im Längsschnitt rechteckigen Zellen zusammengesetzt sind und sich senkrecht zur Sohle erheben. Nach dem Rande zu neigen sie sich allmählich gegen die Sohle, bis sie, horizontal dem Substrat anliegend, verlaufen.

Wie bei anderen Algen, entwickeln sich auch bei *Polyides* aus der Spore zunächst einige horizontal verlaufende Zellfäden, die sich dann in der Horizontalebene weiter verzweigen, bis sie nach einer Reihe von Teilungen und Verzweigungen eine horizontale Zellfläche, die Sohle des Fußes, produziert haben (26, Bd. I, pag. 642). Als solche möchte ich bei *Polyides* eine Schicht gleichgestalteter Zellen von quadratischem Querschnitt ansprechen, die in mehreren Fällen an bereits ausgewachsenen Pflanzen als untere Zellschicht des Fußes von mir gesehen wurde.

Der Fuß ist bei alten Exemplaren stets in allen Zellen reichlich mit Stärke gefüllt. Auf einem Längsschnitte betrug die Länge der Zellen $21\,\mu$—$58\,\mu$, ihre durchschnittliche Breite $13\,\mu$, die Größe der Kerne $4\,\mu$ und die der Stärkekörner $2.5\,\mu$, während die Zellen eines sich neu bildenden Thallus folgende Maße zeigten:

Zellänge $13\,\mu$—$54\,\mu$, Zellbreite $5{,}5\,\mu$, Kerngröße $4\,\mu$, Größe der Stärkekörner $1{,}5\,\mu$.

Die Zellenfäden des Fußes sind fest miteinander verwachsen. Die trennenden Querwände bestehen aus Kollode (darunter verstehe ich die gallertartige Masse der verquollenen Mittellamellen), die viel dicker ist als in anderen Teilen des Thallus zwischen ähnlichen Zellen.

An einzelnen Stellen des Fußes wächst eine Anzahl von Zellfäden über die anderen hinaus und bildet die vegetative Spitze eines Thallusastes. Damit wäre der Übergang vom Fuß zum Tallus, von der Jugendform zur Folgeform (Goebel) gewonnen. Beim fortschreitenden Wachstum der Kuppe beginnen die 3 Gewebearten sich zu sondern.

Caspary (3) entwirft von dem ausgebildeten Thallus folgendes Bild:

„One disc of fixation, from which the frond arises. Frond consisting of cylindrical, dichotomous, cartilaginous, solid stems, containing four sorts of cells, the walls of which are colourless or slightly tinged brown.

1st. The epidermal horizontal stratum with brown grains attached to the walls:

a. the outer part consisting of 4—5 radiating layers; breadth: length = 1 : 1—2; average absolute breadth = 0,0041‴;

b. the inner part; breadth: length = 1 : 2—4; absolute length = 0,0278‴.

2ndly. Oval or elliptical horizontal cells with colourless transparent free grains; breadth: length = 1 : $\frac{3}{2}$—3; absolute length = 0,0278‴.

3rdly. Elliptical or cylindrical cells forming slanting strings; breadth : length = 1 : 3—8; absolute length between 0,0160‴ and 0,0510‴.

4thly. Long perpendicular, femur-shaped cells thicker at the ends than in the middle; breadth: length = 1 : 8—15; absolute length = 0,0934‴.

The disc, the base of the stems, the growing points consisting of curved long cells, filled with brownish grains. All the intercellular spaces of the whole frond filled up with a colourless slimy matter".

Nach unserer oben getroffenen Einteilung der Gewebe entsprechen der äußeren Rinde die von Caspary unter 1 a beschriebenen Zellen. Die großzellige Rinde umfaßt alle Zellen, welche Caspary unter 1 b, 2 und 3 beschreibt, und das zentrale Hyphengewebe deckt sich mit dem von Caspary als 4. Gewebeschicht bezeichneten Markgewebe.

Die Beobachtungen Casparys über die Zellwände und den Zellinhalt sind infolge der in seiner Zeit unzureichenden technischen Hilfsmittel unvollkommen und kommen heute nicht mehr in Betracht.

Meine eigenen Beobachtungen ergaben:

Die kleinzellige Rinde besteht aus 2—4 Schichten von Zellen, die auf einem Querschnitt an der Peripherie von fast quadratischer Form sind, nach dem Innern zu sich allmählich in die Länge strecken und dann etwa doppelt so lang wie breit sind.

An einem Exemplar, das 4 Rindenschichten aufwies, betrug die Länge und Breite ihrer Zellumina:

in der äußersten Schicht	9,5 μ	bezw.	9,5 μ;
in der folgenden Schicht	9,5 μ	„	8,0 μ;
in der dritten Schicht	10,5 μ	„	8,0 μ;
in der vierten Schicht	18,7 μ	„	9,5 μ.

Die Zellumina der Rindenschichten sind sehr regelmäßig angeordnet und liegen dicht aneinander, nur durch eine dünne Kollodeschicht getrennt. Sie führen wenig Stärke und enthalten stark gefärbte Chromatophoren, deren Bänder im optischen Querschnitt Caspary als braune Körner erschienen sein mögen, die er nach der Auffassung seiner Zeit als mit den Zellwänden verwachsen ansieht.

Die gestreckten Zellen des kleinzelligen Rindengewebes leiten hinüber zu der nun folgenden großzelligen Rinde. In ihr ist die Grundform der Zellen das Ellipsoid, welches an einzelnen Stellen langgestreckt und zylinderförmig erscheint, an anderen spindelförmig wird oder sich dem Oval nähert. Im allgemeinen sind 7—8 solcher inneren Rindenschichten vorhanden, die auf Querschnitten manchmal nahezu als konzentrisch angeordnet erscheinen. Ihre Zellen sind dicht aneinander gelagert und verlaufen in radialer Richtung; sie nehmen bis etwa zur 5. Schicht ständig an Größe zu, danach werden sie gegen das Markgewebe wieder kleiner. Auf dem Querschnitt, für dessen Assimilationszellen ich soeben die Größe angab, betrug die Länge der Zellen 26,8 μ—80,4 μ und die Breite 12,0 μ—37,5 μ.

Nachfolgende Tabelle gibt über die Maße der auf 7 konzentrische

Schichten verteilten Zellen Auskunft. Gemessen wurden die Zellen von 2 nebeneinander liegenden Radien:

	Länge		Breite	Länge		Breite
äußerste Schicht	26,8 μ	bezw.	12,0 μ;	21,4 μ	bezw.	13,4 μ;
zunächst äußerste Schicht.	40,2 μ	„	18,8 μ;	42,8 μ	„	21,4 μ;
dritte Schicht	59,0 μ	„	18,8 μ;	64,3 μ	„	21,4 μ;
vierte Schicht	72,4 μ	„	26,8 μ;	72,4 μ	„	32,2 μ;
fünfte Schicht	80,4 μ	„	26,8 μ;	69,7 μ	„	26,8 μ;
vorletzte Schicht	67,0 μ	„	34,8 μ;	64,3 μ	„	32,2 μ;
innerste Schicht	63,7 μ	„	37,5 μ;	71,0 μ	„	20,0 μ.

Diese Zellen dienen offenbar vorzugsweise der Stoffspeicherung, denn in ihrem wandständigen Plasma finden sich während der Perioden rein vegetativen Lebens reichlich Stärkekörner. Die äußersten Zellagen besitzen außerdem stark gefärbte Chromatophoren. Bei den nächstfolgenden nimmt die Färbung allmählich ab, und bei den innersten läßt sich schwer mit Sicherheit ermitteln, ob die Chromatophoren noch Farbe besitzen oder nicht.

Das Markgewebe besteht aus langzelligen, der Längsachse parallel verlaufenden Fäden (Längshyphen), deren einzelne Zellen an den Enden keulig angeschwollen sind, und minder zahlreichen quer verlaufenden (Querhyphen), welche die Masse der längs verlaufenden durchflechten und seltener auch zwischen die Elemente der großzelligen Rinde eindringen. Die Längs- und Querhyphen enthalten während des vegetativen Lebens der Alge viele Stärkekörner und mehrere farblose Chromatophorenfäden, die dort, wo der Thallus sich verjüngt, an der Basis und namentlich an den wachsenden Spitzen, zum Teil Rotfärbung annehmen.

Die Länge und Breite der Längshyphen betrug auf einem Längsschnitt:

Länge		Breite	Länge		Breite
155,0 μ	bezw.	15,5 μ;	203,8 μ	bezw.	18,7 μ;
124,0 μ	„	16,5 μ;	241,2 μ	„	16,0 μ.

Die innersten Hyphen verlaufen durchaus in der Richtung der Längsachse. Die äußeren dagegen verlaufen in spiraliger Richtung und zeigen um so flachere Windungen, je weiter sie sich von der Längsachse des Thallus entfernen. Ob diese Drehung der einzelnen Elemente, welche an die Struktur eines Taus erinnert, dem Thallus besondere Festigkeit zu geben imstande ist, mag dahingestellt bleiben. Immerhin möchte ich die Möglichkeit hier andeuten, zumal auch Wille den zentralen Zellmassen der Algenthalli mechanische Funktionen beimißt.

B. Furcellaria.

Das anatomische Bild der basalen Teile von *Furcellaria* gestaltet sich wesentlich einfacher als das bereits geschilderte morphologische Bild.

Wie die erwachsenen Pflanzen sind die Stolonen von einem zentralen Strange gleichgestalteter Hyphenzellen durchzogen. Aber während bei jenen die Hyphen erst eine Zeitlang der Längsachse in ihrer Richtung folgen, dann im Bogen der Oberfläche zustreben und sich senkrecht zu ihr einstellen, verlaufen die Hyphen in den Stolonen im Springbrunnentypus unter spitzem Winkel zur Längsachse vorwärts, indem sie sich allmählich der Oberfläche nähern. Erst in ihren allerletzten Zellen stellen sie sich rechtwinklig zu dieser ein.

An verschiedenen Stellen bricht ein Komplex von Hyphenfäden aus dem Stolo hervor und gibt einem Sproß Ursprung. Ähnliche Hyphenkomplexe entstehen auf der dem Substrat zugewendeten Seite des Stolo und bilden, vermutlich erst nach Berührung mit der Unterlage, Hapteren aus.

Der Hyphenverlauf der Hapteren ist einfach. Der mittlere Hyphenstrang, welcher nicht ausweichen kann, endet senkrecht zum Gestein; die peripheren Hyphenmassen fließen seitlich ab und verlaufen besonders am Rande der Scheibe parallel mit der Oberfläche des Substrates, bis sie kleinzellig enden.

Im Stiel der Hapteren sind die Endzellen der Hyphenreihen meistens schräge zur Oberfläche gerichtet. Auch in den Hapteren verlaufen sie gewöhnlich schräg gegen diese.

Kommt aus irgend einem Grunde ein aus dem Stolo hervorsprossendes Hyphenbündel frühzeitig zu einem Stillstand in der Entwickelung, so entsteht eine der vielen kleinen bereits erwähnten Kuppen.

Auch bei *Furcellaria* vollzieht sich der Übergang von der Jugendform zur Folgeform außerordentlich einfach und geht fast genau so vor sich wie bei *Polyides*.

Zellenmessungen am Stolo, den Hapteren und ihren Stielen ergaben:

a. Stolo:

	Breite		Länge	Breite		Länge
äußere Schicht	10,8 μ	bezw.	27,0 μ;	8,0 μ	bezw.	21,6 μ;
folgende Schicht	13,5 μ	„	53,0 μ;	10,8 μ	„	43,2 μ;
innere Schichten	10,8 μ	„	108,0 μ;	12,0 μ	„	97,5 μ.

b. Haptere:

	Breite		Länge	Breite		Länge
äußere Schicht	13,5 μ	bezw.	27,0 μ;	10,8 μ	bezw.	22,6 μ;
zweite Schicht	10,8 μ	„	49,5 μ;	8,0 μ	„	44,0 μ;
innere Schichten	10,8 μ	„	81,0 μ;	10,2 μ	„	60,5 μ.

c. Stiel der Haptere:

	Breite		Länge	Breite		Länge
äußere Schicht	8,0 μ	bezw.	10,8 μ;	10,8 μ	bezw.	18,9 μ;
zweite Schicht	13,5 μ	„	37,8 μ;	10,8 μ	„	43,2 μ;
innere Schichten	10,8 μ	„	108,0 μ;	10,8 μ	„	81,5 μ.

Die ausgewachsene Pflanze beschreibt Caspary wie folgt:

„Frond cylindrical, dichotomous, cartilaginous, solid, fixed by many small discs, which are either sent out from the base of the perpendicular stems, or here and there on small horizontal, often branched stems.

The perpendicular stem composed of four sorts of cells, the walls of which are colourless or slightly tinged greenish or brownish.

$1^{\text{st.}}$ The epidermal layer with brown grains attached to the wall, cells horizontal,

a. the outer part consisting of 2—3 radiating layers; breadth : length = 1 : 2—4; average absolute size; length = 0,0115‴, breadth = 0,0035‴;

b. the inner part now and then wanting; breadth : length = 1 : 2—4; absolute length = 0,0303‴.

$2^{\text{ndly.}}$ Oval or elliptical horizontal cells with colourless roundish grains; breadth : length = 1 : $\frac{3}{2}$—3; absolute length = 0,0303‴.

$3^{\text{rdly.}}$ Cylindrical or elliptical cells, joined at the ends, running in all directions, but more or less perpendicular upon the axis of the stem, now and then with colourless roundish grains; breadth : length = 1 : 3—8; absolute length = 0,0377‴.

$4^{\text{thly.}}$ Cylindrical perpendicular cells of equal thickness in all parts, with a slimy mass; breadth : length = 1 : 15—20; absolute length = 0,1165‴.

Base, discs, growing points and horizontal stems composed of curved long cells, similar to the third sort of the stem, but filled with brownish grains. All intercellular spaces in the whole frond filled up with a colourless slimy (?) matter."

Meine eigenen Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

Die kleinzellige Rinde wird gebildet von einem Zylindermantel radial angeordneter Zellen, die im Querschnitt von langgestreckter, elliptischer Gestalt sind. Sie enthalten wenig Stärke und reichlich stark gefärbte Chromatophoren. Auf einem Querschnitt betrug ihre durchschnittliche Länge bezw. Breite 21,4 μ bezw. 9,4 μ.

Im allgemeinen ist nur eine Schicht kleiner Rindenzellen vorhanden. Manchmal kommen auch zwei Schichten vor.

Nur wenige größere Zellen von elliptischer oder ovaler Gestalt vermitteln den Übergang zur großzelligen Rinde. Diese setzt sich fast unmittelbar gegen die periphere Rinde und gegen das Markgewebe ab. Die langen elliptischen Zellen, welche bei *Polyides* die Hauptform ihrer Zellelemente bilden, konnten nur selten beobachtet werden. Die Zellen sind oval, manchmal fast kugelförmig und spindelförmig gestaltet. Bis zur 5. Zellschicht nehmen sie an Größe zu, von da ab werden sie nach dem Markgewebe zu wieder kleiner.

Die Länge und Breite der nach innen folgenden Zellen betrug durchschnittlich:

	Länge		Breite
in der äußersten Schicht	40,20 μ	bezw.	15,0 μ;
in der folgenden Schicht	67,5 μ	„	24,2 μ;
in der dritten Schicht	80,4 μ	„	37,5 μ;
in der vierten Schicht	75,0 μ	„	56,4 μ;
in der vorletzten Schicht	93,8 μ	„	48,3 μ;
in der letzten Schicht	87,1 μ	„	44,2 μ.

Ähnlich wie bei *Polyides* wird die Breite der mittleren Rinde aus einer Folge von etwa 6—7 Zellen gebildet. Diese Zellen aber liegen ungeordnet durcheinander, dringen auch in das Markgewebe verschieden weit vor, so daß einzelne zwischen Längshyphen gelagert sind. Ihr wandständiges Plasma enthält in den Perioden vegetativen Lebens reichlich Stärkekörner. Die Chromatophoren, welche an der kleinzelligen Rinde stark gefärbt sind, verlieren nach dem Innern zu allmählich ihre Färbung und erscheinen zuletzt nahezu farblos. Ein Übergang in das Markgewebe fehlt. Die Längshyphen laufen hart am Rindengewebe vorbei, ziehen sich teilweise sogar durch einzelne seiner Zellen hindurch.

Die Längshyphenzellen sind gleichmäßig dick und von größerer Länge als bei *Polyides*. Im mittleren Thallus liegen sie weit auseinander gerückt, an der basalen Partie laufen sie dicht zusammen. Die Breite und Länge dieser Hyphenzellen betrug auf einem Längsschnitt, der in 3 cm Entfernung von der Spitze einer ausgewachsenen Pflanze genommen wurde: 27,9 μ bezw. 418,5 μ; 18,6 μ bezw. 465,0 μ. Ihre Chromatophoren sind farblos und fadenförmig. Während der vegetativen Periode führen die Hyphenzellen Stärke.

Sein charakteristisches Gepräge erhält der *Furcellaria*-Thallus durch die beträchtliche Zahl von Querhyphen, die sich in allen Richtungen durch das Markgewebe und die großzellige Rinde hinziehen. Sie zweigen sich von den längsverlaufenden Hyphen ab und schließen nach kürzerem oder längerem Verlauf an die inneren Zellen der mittleren Rinde oder an die diesen angeschlossenen breitzylinderförmigen oder keulig gestalteten Zellen oder endigen mit schlanken spitzen Zellen frei zwischen den Hyphen- oder Rindenzellen.

Die Länge und Breite ihrer Zellumina betrug auf einem Querschnitt: 107,2 μ bezw. 13,4 μ; 72,4 μ bezw. 9,4 μ; 80,4 μ bezw. 13,4 μ.

Die innersten Zellen der großzelligen Rinde schließen entweder mit einer getüpfelten Wand an eine längs verlaufende Hyphe an oder an eine der Querhyphen, die entweder die Verbindung mit einer Längshyphe vermittelt oder nach unten selbst in eine solche übergeht.

III. Anatomie der Zellen.

A. Zellmembran.

Um genaueren Einblick in die Lamellenstruktur und die differente Beschaffenheit der Lamellen der Zellenmembranen zu bekommen, wurden Schnitte von *Polyides* und *Furcellaria,* die aus gleicher Thallushöhe genommen waren, in eine Anzahl Lösungen von Farbstoffen in Meerwasser oder destilliertem Wasser gebracht.

Methylenblau, Rutheniumrot und Thionin bewirken bei *Polyides* eine Färbung der ganzen Membran der ersten etwa 8 Zellschichten. Bei allen anderen Zellen werden die Mittellamellen und die unverquollenen inneren Membranen gefärbt. Die verquollenen dem Zellumen angelagerten Lamellen speichern den Farbstoff nicht.

Bei *Furcellaria* werden die ganze Membran der ersten etwa 3 Zellschichten und die verquollenen Lamellen, die dem Zellumen der Hyphenzellen anliegen, gefärbt. Zum Unterschied von der bei *Polyides* beobachteten Erscheinung bleibt bei ihr die Mittellamelle stets ungefärbt.

Bismarckbraun und Fuchsin lassen bei beiden Pflanzen an jeder Stelle die Membran ungefärbt.

Kongorot färbt nach sehr langer Einwirkung die dem Zellumen anliegenden verquollenen Lamellen viel stärker als die übrigen Membranen.

B. Chromatophoren.

Chromatophoren finden sich durch den ganzen Thallus verbreitet. In den der Oberfläche nahe gelegenen Zellschichten sind sie stark gefärbt, nach dem Innern zu nimmt die Färbung ab, und in den Hyphenzellen finden sich farblose Chromatophoren. Die Hauptmasse der Chromatophoren liegt in den der Thallusoberfläche nahen Zellen stets nach außen gelagert.

Bei *Polyides* sind in den Zellen der kleinzelligen Rindenschichten die Chromatophoren meist becherförmig und nehmen $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ der Zelloberfläche ein. Bei einzelnen Zellen dieser und den Zellen der folgenden Schichten haben sich einige Teile des Becherrandes vorgestreckt, andere zurückgezogen. Die Vorstreckungen werden allmählich länger und schmäler, der Becher nimmt an Größe ab, bis er ganz schwindet; wir haben dann eine Anzahl von Chromatophorenbändern, die nach dem peripheren Pol der Zelle hin miteinander in Verbindung stehen. In den weiteren nach innen folgenden Schichten sind die Chromatophoren in Stücke von verschiedener Länge geteilt: aus dem einen Chromatophor ist eine Anzahl von Chromatophoren geworden, die bald dicht gedrängt nebeneinander liegen, bald weit zerstreut über die Zelle gelagert erscheinen.

Dabei treten die unregelmäßigsten Gestaltungsformen auf. Zum Teil

sind die Chromatophoren lange, vielfach gewundene Bänder von verschiedener, wechselnder Breite, deren Enden entweder abgerundet sind oder eine Verbreiterung zeigen, die schließlich in einer Spitze ausläuft, zum Teil sind es Platten, die gerad- und krummlinig begrenzt sind. Die Grundform ist jedoch überall die bandförmige. Nach der Mitte des Thallus zu nehmen die Bänder an Breite ab und werden schließlich zu den feinen, langen Fäden, welche die Hyphenzellen durchziehen.

In den Zellen des Vegetationspunktes sind die Chromatophoren stark gefärbt und gleichen schmalen Bändern.

Die mir zur Verfügung stehenden Haftscheiben waren alle reichlich mit Stärke gefüllt, so daß ein Einblick in das Innere ihrer Zellen nicht möglich war. Deshalb entnahm ich der später zu besprechenden Dunkelkultur eine Haftscheibe, deren Zellen nur noch wenige Stärkekörner enthielten und alle Zellorgane gut erkennen ließen.

Die Chromatophoren waren durch die ganze Haftscheibe hindurch gefärbt, an der Oberfläche war die Färbung eine sehr intensive. Die Gestalt der Chromatophoren war von der gewöhnlichen abweichend. Stets waren mehrere kleine Scheiben oder gestreckte Platten vorhanden, die in ihrer größten Ausdehnung senkrecht zur Längsachse gelagert waren.

Wenn ungünstige Bedingungen hindernd auf das Leben der Zellen einwirken, so treten charakteristische Degenerationsformen auf, denen dann der Zerfall und Tod der Chromatophoren folgt. Bei *Polyides* erschienen die Chromatophoren in „tropfigem Zerfall" oder in „vakuoliger Degeneration" (Küster, 18).

Beim tropfigen Zerfall kontrahieren sich einzelne Teile der Chromatophoren. Bei der vakuoligen Degeneration sind die Chromatophoren mehr oder weniger stark aufgequollen und von einer oder mehreren Vakuolen erfüllt, so daß sie zuweilen ein schaumiges Aussehen erhalten. Zuweilen kombinieren sich mit den Eigentümlichkeiten der vakuoligen Degeneration an einem und demselben Chromatophor noch die Kennzeichen des tropfigen Zerfalls, von denen soeben die Rede war. Offenbar handelt es sich bei dem hier geschilderten Zerfall der Chromatophoren um ähnliche Erscheinungen wie bei den von Berthold (2) bei *Ceramium* und anderen Florideen beobachteten und physikalisch erklärten Segmentierungsvorgängen.

Der Zerfall der Chromatophoren ließ sich etwas beschleunigen, wenn die Zellen durch 10 % Meersalzlösung oder 15 %—34 % Glukoselösung in Meerwasser plasmolysiert wurden.

Es mögen noch einige Beobachtungen über die Lagerung der Chromatophoren zueinander und über ihre Lagerung zum Zellkern folgen.

An dem nach innen gerichteten Ende der Zellen liegen die Bänder weit auseinander, am peripheren Pol der Zelle schieben sie sich dicht

zusammen, so dicht, daß sie leicht als geschlossene Masse angesehen werden können. Sind die Chromatophoren dort plattenförmig, so haben die Platten polygonale Gestalt und liegen derart aneinander, daß ein fast lückenloses Mosaik entsteht. Sind bandförmige Chromatophoren vorhanden, so verlaufen oft die Bänder eng aneinander und parallel miteinander. Zeigt sich an irgend einer Stelle eine Einbuchtung in einem Chromatophor, so weist der benachbarte Chromatophor eine Vorwölbung auf, die der Einbuchtung genau folgt.

Die Bänder sind an dem Zellende, welches dem Thallusinnern zugekehrt ist, verschieden gerichtet. In einzelnen Fällen konnte beobachtet werden, wie sich 2 Bänder gekreuzt und an einer Stelle übereinander gelagert hatten.

Fusion von Chromatophoren, wie sie von Küster (17) für *Ceramium* beschrieben worden ist, konnte ich bei *Polyides* nicht finden.

Der Kern liegt im allgemeinen zwischen der Hauptmasse der Chromatophoren oder in ihrer Nähe. Stets sind die Chromatophoren mit ihm in Kontakt. Zuweilen legt sich ein Chromatophorenband bogenförmig über ihn; häufiger liegt der Kern unter den Enden benachbarter Chromatophorenbänder. In keinem Fall lag der Kern zwischen den Chromatophoren und der Zellwand, stets lag er unter den Chromatophoren, d. h. zwischen Chromatophoren und Zellsaftraum. In einzelnen Zellen der mittleren Rinde waren die Chromatophorenbänder so angeordnet, daß sie fast radial zum Kern verliefen.

Bei *Furcellaria* sind die Chromatophoren in den Zellen, welche die Thallusspitzen bilden, den Chromatophoren von *Polyides* gleichgestaltet. In einiger Entfernung vom Vegetationspunkt nehmen sie eine Gestalt an, welche von der bei *Polyides* beobachteten abweicht. Sie sind schon dicht an der Thallusoberfläche fadenförmig und etwas schwächer gefärbt als dort. Die Fäden sind in den einzelnen Zellen sehr zahlreich vorhanden. Sie weisen wie bei *Polyides* viele Windungen auf und senden kurze Ausläufer aus oder verzweigen sich, so daß sie in ihrer Gesamtheit ein viel komplizierteres Bild darbieten als bei *Polyides*. Ihrer Fadenform entsprechend findet sich bei ihnen ein tropfiger Zerfall häufiger als eine vakuolige Degeneration.

Kolkwitz (11) hat in den Zellen der Stolonen keine oder nur schwach gefärbte Chromatophoren gefunden. Bei den mir zur Verfügung stehenden Pflanzen konnte ich in allen Zellen der Stolonen und Hapteren mehr oder weniger schwach gefärbte Chromatophoren beobachten. In den der Oberfläche nahen Zellen waren sie stärker gefärbt als im Innern.

C. Stärke.

Über die Biologie der Stärke bei *Polyides* und *Furcellaria* hat Kolkwitz (11) ausführlich berichtet.

Die Gestalt der Stärkekörner ist scheibenförmig. Die Scheiben sind überall von gleicher Dicke, nur am Rande sind sie auf einer Seite vorgewölbt.

Die Struktur ist dieselbe, wie Oltmanns sie für die Florideenstärkekörner im allgemeinen angibt (26, Bd. 2, pag. 149): „ein zentraler, ziemlich dunkel gefärbter Körper, umgeben von einem etwas helleren Hof, dann aber folgt ein außerordentlich regelmäßiger Kranz von runden Körnchen, welche wie Perlen das Ganze umrahmen“.

Alle Stärkekörner zeigten mehr oder weniger schwach das dunkle Kreuz im polarisierten Licht, welches van Tieghem (33) zuerst bei der Florideenstärke beobachtete.

Die Größe der Körner betrug bei *Polyides* 2 μ—7 μ, bei *Furcellaria* 2 μ—8 μ.

Über die Lagerung der Stärkekörner in den Zellen findet sich bei Kolkwitz (a. a. O.) nur eine kurze Notiz:

> „. . . bei beiden (den roten und grünen Exemplaren von *Furcellaria*, *Polyides* und *Chondrus*) entsteht auch übereinstimmend die Stärke an, nicht in den Chromatophoren“.

Im allgemeinen liegen die Stärkekörner zwischen den Chromatophoren und der Zellwand, sie liegen mithin über den Chromatophoren. Die Körner sind oft so gelagert, daß, von oben gesehen, sie an der Peripherie der Chromatophoren zu liegen scheinen. In anderen Fällen liegen sie teilweise oder ganz über der Chromatophorenmasse, deren rote Färbung dann durch die Stärkescheiben hindurchschimmert. In den intakten Zellen sind die Chromatophoren stets parallel zur Zellwand gelagert.

Nur einzelne größere Stärkekörner treten frei in der Zelle auf, d. h. nicht im Anschluß an die Chromatophoren. Körner von geringer oder mittlerer Größe liegen in allen Zellen fast immer auf den Chromatophoren. Das ist auch der Fall in den Hyphenzellen, deren farblose Chromatophorenfäden oft schwer zu erkennen sind unter den perlschnurartigen Reihen von Stärkekörnern, die, parallel oder verschieden gerichtet, in manchen Zellen außerordentlich charakteristisch hervortreten.

Die Beziehungen der Chromatophoren der Florideen zur Entstehung der Stärkekörner sind noch nicht in allen Stücken genügend erforscht. Die meisten Beobachter fanden zwar die Stärkekörner den Chromatophoren angelagert, Schimper dagegen nennt eine Reihe von Rotalgen, deren Stärke sich an Zellenkernen bilden soll. Nähere Angaben über die von den verschiedenen Autoren mitgeteilten Befunde finden sich bei Oltmanns (26, Bd. 2, pag. 149).

Meine Erfahrungen an *Polyides* und *Furcellaria* ließen niemals Beziehungen zwischen Stärke und Zellenkern erkennen.

Was die Lagerung der Stärkekörner an den Chromatophoren betrifft,

so möchte ich noch darauf hinweisen, daß bei *Ceramium* nach den Angaben von Oltmanns die Stärkekörner stets unter den Chromatophoren, d. h. zwischen diesen und dem Zellsaftraum lagen (a. a. O.), während bei *Polyides* und *Furcellaria*, wie gesagt, die Stärkekörner stets der äußeren Seite der Chromatophoren auflagen.

Um eine Urteil über die Intensität der Dissimilation bei *Polyides* zu gewinnen, wurden einzelne Pflanzen, die zum Teil von der Haftscheibe getrennt, zum Teil in Verbindung mit ihr geblieben waren, 100 Tage lang bei mittlerer Temperatur verdunkelt. Nach Ablauf dieser Zeit zeigten die Zellen, welche vor dem Ansetzen des Versuches eine mittlere Anzahl größerer und kleinerer Stärkekörner enthalten hatten, in keinem Fall noch große Stärkekörner. Einzelne Zellen enthielten mehrere Stärkekörner von mittlerer und kleinerer Größe. Andere waren vollkommen stärkefrei geworden. Fast alle Zellen waren gesund geblieben und zeigten Chromatophoren, deren Färbung dieselbe war wie in belichteten Zellen. An verschiedenen Chromatophoren war tropfiger Zerfall oder vakuolige Degeneration zu bemerken. Sonst hatte sich in der Gestalt und Lage der Chromatophoren nichts geändert. Sie traten sogar außerordentlich plastisch hervor, was wohl daraus zu erklären ist, daß der vorher dicke Protoplasmaschlauch durchsichtiger geworden war.

Jedenfalls lieferten diese Untersuchungen den Nachweis, daß einmal *Polyides* außerordentlich langsam dissimiliert und daß es zweitens eine bedeutende Widerstandsfähigkeit besitzt.

In umgekehrter Richtung wurden nun einzelne Pflanzen aus der Dunkelkultur in verschieden prozentige Lösungen von Rohrzucker oder Traubenzucker in Meerwasser und in reines Meerwasser gebracht.

Die Zuckerkulturen wurden zum Teil verdunkelt, zum Teil im Licht gelassen. In allen Kulturen war auch nach 14 Tagen noch keine merkliche Zunahme an Stärke eingetreten, eine Erscheinung, die es wahrscheinlich macht, daß auch die Assimilation bei *Polyides* nur ganz langsam von statten geht. Es muß zwar dabei im Auge behalten werden, daß Pflanzen verwandt wurden, welche längere Zeit im Aquarium gehalten worden waren.

Die zuckerfrei kultivierten Pflanzen verhielten sich nicht anders als die in Zucker gehaltenen. Danach scheint die Zufuhr von Traubenzucker und Rohrzucker die Stärkebildung seitens der Florideen-Chromatophoren nicht zu fördern (vergl. 37).

D. Zellkern.

Alle Zellen des vegetativen Thallus sind einkernig. Die Kerne sind kugelförmig gestaltet und besitzen eine verhältnismäßig geringe Größe.

Bei *Furcellaria* konnten in einigen Fällen Deformationen des Kernes beobachtet werden. Der Kern hatte eine spindelförmige Gestalt angenommen oder sich zu einem teilweise geradflächig begrenzten Körper gestreckt. Nach Messungen, die an verschiedenen Teilen des Thallus in verschiedener Entfernung von der Oberfläche vorgenommen wurden, betrug die Länge seines Durchmessers:

a. bei *Polyides:*

1. in den Zellen an der Thallusoberfläche .... 3 μ,
2. in den Zellen der großzelligen Rinde ..... 6 μ,
3. in den Querhyphenzellen .... 5 μ,
4. in den Längshyphenzellen .... 6 μ,
5. in den Zellen der Haftscheibe .... 4,5 μ;

b. bei *Furcellaria:*

1. in den Zellen an der Thallusoberfläche ..... 4,5—5,5 μ,
2. in den Zellen der mittleren Rinde .... 6—8 μ,
3. in den Querhyphenzellen .... 5—8 μ,
4. in den Längshyphenzellen .... 6—8 μ,
5. in den Zellen der Stolonen .... 4—4,7 μ,
6. in den Zellen der Hapteren .... 4,5 μ.

Eine gute Kernfärbung wurde erzielt, wenn Hämalaunlösung 24 Stunden auf Pflanzen einwirkte, die in starker Flemmingscher Lösung fixiert worden waren.

Über die Lage des Kernes zu den Chromatophoren und den Stärkekörnern geben die vorangegangenen Abschnitte bereits Auskunft.

E. Kristalle.

Bei *Furcellaria* zeigten sich nie Kristalle.

In den Zellen frischer und gesunder *Polyides*-Pflanzen konnten ebenfalls keine Kristalle wahrgenommen werden. Wurden aber Pflanzen, welche längere Zeit in Aquarien mit Meerwasser gehalten waren, dessen Salzgehalt infolge der Verdunstung des Meerwassers allmählich stieg, untersucht, so zeigten einzelne der Thallusoberfläche naheliegende Zellen kleine Kristalle, deren größte Achse durchschnittlich 2 μ lang war.

Leider kamen die Kristalle so selten vor, daß eine genaue Untersuchung nicht möglich war. Sie schienen dem regulären System anzugehören, gaben mit Jodjodkalium und Salzsäure keine Reaktion und lösten sich in verdünnter Schwefelsäure, so daß es sich wahrscheinlich um kleine Natriumchlorid-Kristalle handelt. Kristalloide, wie sie J. Klein (10) beschreibt, kamen nicht vor. Für die Lage der Kristalle gilt dasselbe, was

Klein über die Lage der Kristalloide bei einigen mehrzelligen Algen angibt (a. a. O.): „Die *Laurencia* sowie die *Polysiphonien* sind außerdem noch dadurch bemerkenswert, daß sie Kristalloide nur in ihren äußeren Zellen enthalten, welche mit dem sie umgebenden Medium, dem Meerwasser, unmittelbar in Berührung stehen."

F. Vakuolen-Körperchen.

Vakuolenkörperchen kamen in den gesunden Zellen von *Polyides* und *Furcellaria* nicht vor. Wenn aber Teile der Thallome degenerierten, so traten bei beiden Algen in allen Zellen kleine kugelförmige Gebilde auf, die 1—5 μ groß waren.

Sie lagen stets in Vakuolen und vollführten in diesen oft zitternde Bewegungen, während sie in anderen Zellen vollkommen ruhig lagen. In den großen Rindenzellen und in den Hyphenzellen waren diese Vakuolenkörperchen gewöhnlich in der Einzahl, selten zu mehreren vorhanden, in den kleinen peripheren Zellen kamen sie in bedeutender Anzahl und in verschiedener Größe vor.

Schwerlich haben wir es mit Gebilden zu tun, welche als Reservestoffe für die Pflanze dienen sollen, so daß sie mit den von Arthur Meyer (21) beschriebenen Volutinkörnchen, welche ebenfalls häufig in Vakuolen ihre Tanzbewegungen ausführen, nicht identisch sein können.

Sonst waren einige Übereinstimmungen mit den von Arthur Meyer behandelten Körperchen vorhanden.

Mit Methylenblau (a. a. O., Reaktion I) färbten sie sich schwach blau und erschienen dann als Scheiben mit einer breiten stärker gefärbten Randzone und einem schwächer gefärbten inneren Teile (vergl. 11, Tafel V, Abb. 8). Ebenso zeigten die Vakuolenkörper, wenn Schnitte, welche vorher ausgetrocknet waren, 10 Minuten in schwach siedendes Wasser gebracht wurden, eine hellere Randzone, welche einen schwach lichtbrechenden Teil umgab.

Osmiumsäure und Jodjodkalium riefen keine Einwirkung hervor. In verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure wurden die Vakuolenkörperchen allmählich kleiner und schwanden schließlich vollkommen.

G. Über die sonstige Beschaffenheit des Zellinhaltes.

Um den Zellinhalt auf Vorhandensein von anderen bisher noch nicht besprochenen Bestandteilen (Öl usw.) zu untersuchen, wurden verschiedene Reaktionen ausgeführt:

1. Osmiumsäure (2 %).

Querschnitte von *Polyides*, welche 15 mm von der Spitze und 40 mm von der Basis entfernt genommen wurden, zeigten nach 4stündiger Ein-

wirkung von 2 % Osmiumsäure schwache Dunkelfärbung eines Zellkomplexes der 2. bis 5. peripheren Zellschicht.

Furcellaria-Querschnitte zeigten schon nach kurzem Verweilen in Osmiumsäure starke Dunkelfärbung vieler Zellen der peripheren Zellschichten. Auch der Inhalt einiger Hyphenzellen erschien schwarzbraun gefärbt.

2. Schwach alkoholische Lösung von Alkanna.

Querschnitte beider Pflanzen, die aus derselben Thallushöhe genommen waren, wurden, um das Rhodophyll zu entfernen, in schwachen Alkohol gebracht.

Bei *Polyides* trat erst nach mehreren Stunden eine schwache Entfärbung ein, während die *Furcellaria*-Schnitte schon nach einer halben Stunde Grünfärbung zeigten.

Darauf wurden alle Schnitte einer längeren Einwirkung von Alkannalösung ausgesetzt; es trat jedoch keine Färbung ein.

3. Sudan.

Sudan-Glyzerin rief bei beiden Pflanzen keine Färbung hervor.

Ob die Schwärzung durch Osmiumsäure auf einen Gehalt von Fetten zurückzuführen ist, muß nach den Ergebnissen der anderen Versuche zweifelhaft erscheinen.

4. Kaliumbichromat.

Nach 7tägiger Einwirkung war keine Reaktion eingetreten. Gerbstoffe fehlen offenbar bei beiden Pflanzen.

Rückblick.

Über die Unterschiede, welche die Anatomie der Gewebe zwischen *Polyides* und *Furcellaria* zeigt, hat Caspary ziemlich ausführlich berichtet.

Den Ergebnissen seiner Untersuchungen können wir noch einige erweiternde Ergänzungen hinzufügen:

Polyides ist sehr regelmäßig aufgebaut und zeigt einen allmählichen Übergang der verschiedenen Gewebe ineinander. Die kleinen Rindenzellen sind in 2—4 Schichten angeordnet. (Caspary gibt 4—5 Schichten an.) Querhyphen, welche das Mark- und Rindengewebe durchziehen, kommen nur ganz vereinzelt vor.

Der *Furcellaria*-Thallus ist weniger regelmäßig aufgebaut. Er wird von Zellgeweben gebildet, die sich fast unmittelbar gegeneinander absetzen. Im allgemeinen ist nur eine Schicht kleiner Rindenzellen vorhanden, selten finden sich zwei Schichten, während Caspary „2 oder 3, selten mehr“

Schichten angibt. Bei *Furcellaria* windet sich eine beträchtliche Anzahl von Querhyphen durch das Markgewebe und die großzellige Rinde hindurch.

Die Untersuchung der Zellenstruktur hat manche Übereinstimmungen zwischen den beiden Algen ergeben. Die Chromatophoren sind nicht wesentlich verschieden gestaltet. Die Stärke und der Zellkern sind bei beiden Algen mit gleichen Eigenschaften ausgestattet.

Bemerkenswert ist, daß die Membranen sich bestimmten Farbstoffen gegenüber sehr verschieden verhalten. Die Mittellamellen der *Polyides*-Zellen färben sich z. B. mit Methylenblau und Rutheniumrot sehr stark, während die Mittellamellen der *Furcellaria*-Zellen ganz ungefärbt bleiben.

IV. Experimentelle Untersuchungen.

Über Vernarbungserscheinungen bei Polyides und Furcellaria.

Am Anfang der vorliegenden Arbeit wurde bereits erwähnt, daß schon Caspary auf die starke Regenerationskraft von *Polyides* und *Furcellaria* hingewiesen hat.

Er sagt darüber in seiner Arbeit:

„The power of reproduction is very great in *Furcellaria fast.* as well as in *Polyides rot.* Stems are often found which have been by accident cut off on the upper branches once, twice or even three times, but which have always protruded again a new grown stem beyond the truncated parts."

In neuerer Zeit hat Massart gelegentlich seiner umfassenden Untersuchungen über die Vernarbungserscheinungen bei den Pflanzen, welche er in der Schrift „La cicatrisation chez les végétaux" dargestellt hat, ebenfalls *Polyides lumbricalis* = *Polyides rotundus* erwähnt (20, pag. 15):

„Voyons maintenant les Algues chez lesquelles on observe lors de cicatrisation un développement exagéré de certains groupes de cellules, amenant ainsi la production de points végétatifs à la surface de la plaie. Ce sont parmi les Floridées, le *Polyides lumbricalis*, le Gigartina mamillosa et le Chondrus crispus."

Vernarbungen bei Algen sind häufig beobachtet und beschrieben worden. Massart war der erste, welcher durch Experimente an höheren Algen diese Erscheinungen entwickelungsgeschichtlich studiert hat. Er führte seine Versuche an zwei Phäophyzeen, Laminaria saccharina und Pelvetia canaliculata, aus.

An Rotalgen sind bisher keine Versuche angestellt worden. Ich brachte den Thallomen von *Polyides* und *Furcellaria* Schnittwunden verschiedener Art bei: 1. wurden die Pflanzen dekapitiert, d. h. es wurde

ihnen ihre äußerste 1 mm lange Spitze genommen, oder sie wurden um 1 cm oder 3 cm verkürzt; in letzterem Falle wurden die abgeschnittenen Pflanzenstücke teils in den Sand eines Meerwasser-Aquariums gepflanzt, teils frei schwimmend im Wasser des letzteren kultiviert. 2. Noch andere Individuen wurden 5 mm weit an ihren Spitzen gespalten, entweder parallel zur Längsachse oder schräg zu dieser.

Nach 5 Wochen wurden die Pflanzen untersucht. Die Reaktionen, welche dann eingetreten waren, will ich im folgenden für jede Pflanze gesondert behandeln.

A. Polyides.

Die frei schwimmenden Thallusspitzen von 1 cm und 3 cm Länge waren vollkommen frisch geblieben und zeigten nur eine schmale Zone abgestorbenen Gewebes an der Wundfläche. Sonst wies der Thallus keine Veränderungen auf.

Bei den eingepflanzten Thallusspitzen war ein größerer Teil des an die Schnittfläche stoßenden Gewebes abgestorben (etwa 1—2 mm). Es hatte sich eine Querzone gebildet, die aus zahllosen kurzen, regellos verlaufenden Hyphenzellen gebildet wurde, die das gesunde Gewebe gegen den abgestorbenen Teil der Pflanzen abgrenzten.

Die ihrer Spitzen beraubten Pflanzen zeigten, gleichviel ob ihnen kürzere oder längere Stücke genommen waren, dicht an der Wundfläche ebenfalls eine schmale Wundgewebezone, die aber in verschiedener Hinsicht von der oben betrachteten abwich. Die neugebildeten Hyphen verliefen nicht regellos, sondern stellten sich, was besonders in ihrem oberen Verlauf klar hervortrat, senkrecht zur Schnittfläche ein. Sie hatten alle stark gefärbte Chromatophoren, so daß sie an der Wundfläche den Eindruck einer neugebildeten kleinzelligen Rinde machten.

Während diese Zellen dicht gelagert waren und auf die kurze Querzone beschränkt blieben, zogen sich schmälere und längere Hyphenzellen, die auch mit gefärbten Chromatophoren versehen waren und weit auseinander lagen, nach Art der Querhyphen in verschiedener Richtung in den Thallus hinein.

Ein klares Bild der Vernarbungserscheinungen zeigten ferner die Pflanzen, deren Spitzen längs oder schräg gespalten worden waren. (Abb. 1.)

Dort, wo der Schnitt durch die Längshyphenzellen gegangen war, hatten diese an ihrer Spitze oder quer zu ihr kurze Zellen getrieben, welche intensiv gefärbte Chromatophoren und manchmal eine dicke Membran aufwiesen. Dort, wo die großzellige Rinde durchschnitten war, hatten ihre Zellen von der Spitze aus oder quer zu ihrer Längsachse Hyphenstränge ausgesandt, die parallel zueinander und senkrecht zur Schnittfläche verliefen. Meistens waren auch hier die Chromatophoren der

erzeugenden Zellen schwach gefärbt geblieben, in einzelnen Fällen aber hatten sie sich zu stark gefärbten regeneriert, und zwar an den Stellen, wo sie in der Nähe der Wundverschlußzellen lagen.

Einige Messungen an neu gebildeten Zellen ergaben:

Breite	Länge	Kerngröße
7,9 μ;	23,7 μ;	3,2 μ;
8,7 μ;	19,0 μ;	4,0 μ;
6,3 μ;	18,9 μ;	3,2 μ;
7,9 μ;	28,5 μ;	3,2 μ.

Es mögen nun einige kurze Angaben über die Beobachtungen folgen, welche Massart und Oltmanns an Algen, die Vernarbungsgewebe auf-



Abb. 1.

wiesen, anstellten, und eine Diskussion dieser Ergebnisse mit den bei *Polyides* gemachten Erfahrungen.

Massart sagt in seiner Arbeit unter „Résumé et conclusions“:

„Chez le plus grand nombre de Phéophycées et de Floridées le processus cicatricial suit dans ses traits essentiels la même marche que chez les Phanérogames: segmentation des cellules profondes et acquisition par les cellules-filles des charactères des éléments superficiels,“

Dort, wo er speziell über die Vernarbung der „Algen mit massivem Thallus“ spricht, führt er aus:

„Dans ses traits essentiels la cicatrisation s’accomplit de la même façon que chez les espèces que nous avons étudiées dans le chapitre précédent: les grandes cellules médullaires se segmentent en des cellules courtes, arrondies ou polyédriques, chargées de chromoplastes. Quant aux points végétatifs ils naissent sur toute l’étendue de la plaie....“

Vor Massart hat Oltmanns (23) Angaben gemacht über die Bildung der Adventivsprosse bei den *Fucaceen* und besonders für *Pelvetia* und

Fucus vesiculosus und ausführlich dargestellt, welche Erscheinungen den Adventivsproßbildungen vorangehen.

„Durch Verwundung werden bei *Pelvetia* häufig Außenrinde, Innenrinde und ein Teil des Füllgewebes entfernt. Dann beginnen Füllgewebszellen sich zu teilen.

Diese Zellen liegen nicht immer unmittelbar nebeneinander, sondern bleiben oft noch lange durch andere getrennt, welche nicht zerlegt werden.

In jeder einzelnen Zelle wechseln radiale und tangentiale Wände miteinander ab, und der so entstandene Gewebekomplex wächst in radialer Richtung."

Es entstehen Höcker, die in der Regel zu mehreren dicht beisammen liegen und deren einzelne Zellen springbrunnenförmig angeordnet sind.

„Ein vollkommener Wundverschluß wird nicht erreicht, vielmehr decken die Adventiväste (welche aus den Höckern entstehen) nur mit ihren Unterteilen die Wunde unvollkommen zu."

Fucus vesiculosus verhält sich im wesentlichen wie *Pelvetia*. Dort senden auch die von der Wunde nach rückwärts gelegenen Füllzellen Zweige aus, welche in möglichst gerader Richtung gegen die Wundfläche hinwachsen, sich zwischen die äußersten Füllzellen einschieben und nun an ihrer nach außen gekehrten Spitze Teilungen der Länge und Quere nach erfahren.

„Diese kleinen Gewebekomplexe, welche verschiedenen Füllzellen ihren Ursprung verdanken, schließen nun dicht zusammen und erzeugen eine zusammenhängende Schicht, welche einer normalen Rinde nicht unähnlich sieht und mit der sekundären Rinde an der Basis der Sprosse völlig übereinstimmt.

Der Verschluß der Wunde wird bei *Fucus vesiculosus* ein vollständiger.

Die Hyphen scheinen sich niemals direkt an der Bildung des Wundverschlusses und der Adventivsprosse zu beteiligen."

Wenn wir bei *Polyides* von den Erscheinungen absehen, welche bei den im Sande eingepflanzten Thallusspitzen eintreten, so gilt für alle dort auftretenden Vernarbungsbildungen im hervorragenden Maße, was Massart als allgemeines Kennzeichen der bei den Phäophyzeen und Rhodophyzeen gebildeten Wundverschlüsse ausspricht:

Es tritt eine Regeneration von kleinzelligen Rindenschichten ein, welche anatomisch und physiologisch der peripheren Rinde vollkommen gleichen.

Die Bildung der die Wunde schließenden Zellreihen geht von den bloßgelegten medullaren Zellen aus, und zwar beteiligt sich zum Unterschiede von den Erscheinungen, welche Oltmanns bei *Pelvetia* und *Fucus*

beobachtete, nicht eine Zellform ausschließlich an der Neubildung, sondern alle vorhandenen Gewebe nehmen, wenn auch in verschiedener Intensität, daran teil.

Die kleinen Rindenzellen allerdings bilden nur ganz vereinzelt kleine neue Zellen aus, die den alten fast vollkommen gleichen und nur aus der abweichenden Wachstumsrichtung als Neubildung erkannt werden können.

Die großen Rindenzellen und die Querhyphen beteiligen sich überall sehr viel energischer am Aufbau des Wundgewebes. Sie senden, wenn die Schnittfläche parallel mit ihrer Längsachse oder wenig geneigt zu ihr verläuft, Zellzweige aus, die oft zu mehreren aus einer Längswand heraustreten und nebeneinander rechtwinklig zur Wundfläche verlaufen. Verläuft die Schnittfläche senkrecht zu ihrer Längsachse, so treten in ihren der Schnittfläche zugekehrten Enden eine Querwand oder zwei Querwände auf, und neue Zellreihen nehmen dort ihren Ursprung.

Die neugebildeten Zellfäden verzweigen sich. Nach der Mutterzelle hin werden sie von zylinderförmigen im Querschnitt rechtwinklig erscheinenden Zellen gebildet, an der Wundfläche bestehen sie aus Zellen, die denen der kleinzelligen Rinde vollkommen gleichen. Seltener finden sich längere Hyphenzellen.

Die Entstehung der neuen Zellen spielt sich in der Weise ab, daß in der Mitte einer der zylindrischen Hyphenzellen oder an einer beliebigen anderen Stelle ihrer Außenwände sich eine oder mehrere Vorwölbungen bilden, die zu zylindrischen Schläuchen heranwachsen und sich früher oder später segmentieren. Ebenso verhalten sich die Zellen der Rinde.

Ein sehr intensives Wachstum zeigen die Längshyphen, deren Spitzenzellen wiederholte Teilungen erfahren. An ihrem Ende, das manchmal bis an die Wundfläche heranwächst, bilden sich ein oder zwei ein- oder mehrzellige Seitenzweige, die am Aufbau des eigentlichen Vernarbungsgewebes teilnehmen.

Wie bei *Fucus vesiculosus* werden nicht nur die der Wundfläche unmittelbar benachbarten, sondern auch die von ihr in größerem Abstande liegenden Zellen zu Neubildungen angeregt.

Nicht alle Zellen der Wundfläche, aber doch die größte Mehrzahl nehmen an der Bildung des Wundverschlusses teil, der wie bei *Fucus* ein vollkommener ist.

Ein etwas abweichendes Verhalten zeigten nur die abgeschnittenen, in den Sand gepflanzten Thallusspitzen; in ihnen hatte sich eine verhältnismäßig breite Querzone gebildet, deren Hyphen regellos durch die Kollodemasse verliefen und ein sehr dichtes, fast lückenloses Gefüge bildeten. Alle Hyphen waren aber ungefärbt.

Bei den vorhin betrachteten Fällen konnte ich außerdem eine Er-

scheinung beobachten, die bisher noch nicht beschrieben worden ist und einiges zellenphysiologisches Interesse haben dürfte:

Wir sehen nicht nur aus Zellen mit stark reduzierten Chromatophoren-Tochterzellen mit lebhaft gefärbten Chromatophoren hervorgehen, sondern beobachten gelegentlich auch, daß unter dem Einfluß des Wundreizes in ungeteilt bleibenden Zellen die dünnen, farblosen Chromatophoren wenigstens stellenweise zu intensiv gefärbten Chromatophoren werden.

B. Furcellaria.

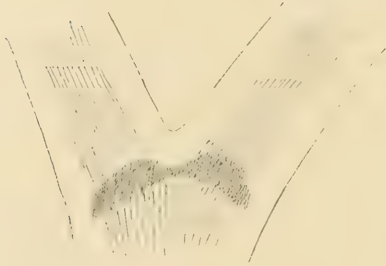


Abb. 2.

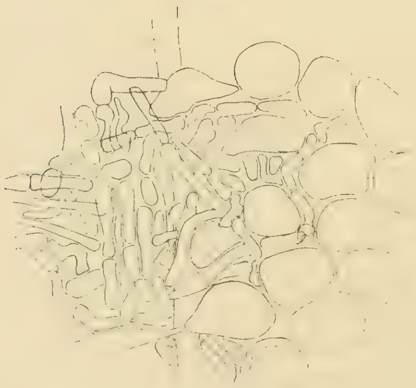


Abb. 4.

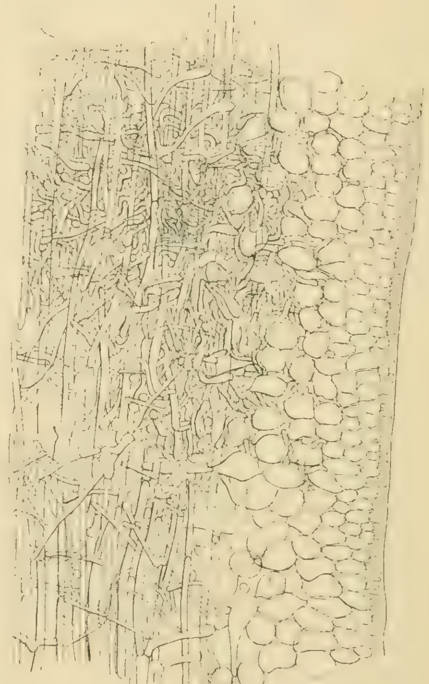


Abb. 3.

Auch bei *Furcellaria* war, als 5 Wochen nach dem Ansetzen der Versuche die verwundeten Pflanzen untersucht wurden, ein Wundgewebe gebildet, das in mancher Hinsicht mit dem bei *Polyides* beobachteten übereinstimmte.

Alle frei schwimmenden Thallusspitzen waren gesund geblieben bis auf eine kurze Gewebeschicht, welche an die Schnittfläche grenzte und abgestorben war. Ein Vernarbungsgewebe hatte sich nicht gebildet.

Von den eingepflanzten Spitzen waren die 1 cm langen sämtlich abgestorben. Die 3 cm langen Spitzen zeigten in ihrem unteren Teil abgestorbenes Gewebe, im oberen Teil waren sie gesund geblieben. An der Grenze

des toten und lebendigen Gewebes hatte sich ein Wundgewebe gebildet, das bei verschiedenen Exemplaren verschieden mächtig war und sich gegen die abgestorbenen Zellen scharf absetzte, in die lebenden Partien aber allmählich überging. (Abb. 2, 3, 4.)

Das Wundgewebe war bräunlich gefärbt und bestand aus zahllosen kürzeren oder längeren Hyphenzellen, welche so dicht in der Kollodemasse zwischen den von dünnen Lamellen umgebenen Zellumina der Hyphenzellen und großen Rindenzellen lagen, daß sie ein festgeschlossenes Gewebe bildeten. (Abb. 3.)

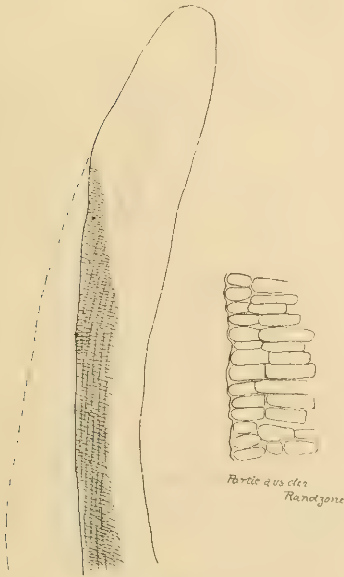


Abb. 5.

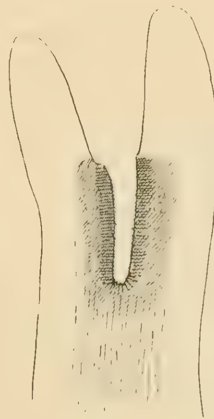


Abb. 6.

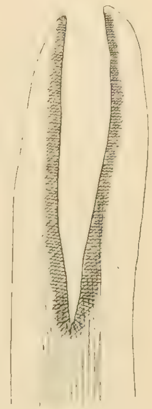


Abb. 7.

Das Wundgewebe bestand aus regellos verlaufenden Zellen und erstreckte sich bis etwa in die dritte periphere Zellschicht.

Die Pflanzen, deren Spitzen in größerer oder geringerer Entfernung vom Vegetationspunkt abgeschnitten waren, hatten alle ein Vernarbungsgewebe von mehr oder weniger großer Mächtigkeit ausgebildet. In einem Falle erstreckte sich dasselbe 19 mm weit in den Thallus hinein.

Bei allen geschnittenen und gespalteten Pflanzen verliefen die Zellen des Wundgewebes senkrecht zur Schnittfläche. Sie zeigten nie gefärbte Chromatophoren. Ebensowenig war in alten Zellen eine Regeneration der Chromatophoren eingetreten. (Abb. 5, 6, 7.)

Nach einigen Zellenmessungen betrug die Länge und Breite der Wundhyphenzellen: 29,5 μ bezw. 5,5 μ; 19 μ bezw. 5 μ; 40 μ bezw. 5,5 μ.

Wahrscheinlich wird auch bei *Furcellaria* unter günstigeren Ver-

hältnissen, als sie ein Aquarium bieten kann, das Wundgewebe sich rot färben.

Im allgemeinen stimmte das von *Furcellaria* gebildete Vernarbungsgewebe mit dem von *Polyides* überein, so daß die dort gegebenen ausführlichen Betrachtungen auch für *Furcellaria* gelten.

Da aber *Furcellaria* sehr viele Querhyphen aufweist, nehmen diese in hervorragendem Maße am Aufbau teil.

Bemerkenswert ist, daß an einer geschnittenen *Furcellaria*-Pflanze das Vernarbungsgewebe sich weit in den Thallus hinein erstreckte. Dadurch ist die Erscheinung, daß bei höheren Pflanzen die Bildung von Wundgewebe bis in ansehnliche Entfernung von der Wundfläche vorschreiten kann, auch für die Algen erwiesen (vergl. Küster, 17).

An das Verhalten der höheren Pflanzen erinnert auch der Befund, daß die verschiedenen Zellen und Gewebeschichten der von mir geschilderten Rotalgen auf den Wundreiz mit ungleicher Intensität der Zellenteilungen reagieren. Das lebhaft proliferierende Hyphen- und Rindengewebe von *Polyides* und *Furcellaria* läßt sich insofern mit dem Kambium der höheren Pflanzen vergleichen, aus dem nach Verwundung meist ein üppiger Callus sich entwickelt, während das kleinzellige Assimilationsgewebe der beiden Algen mehr an die Epidermis der höheren Pflanzen erinnert, die nur ausnahmsweise und immer nur in bescheidenem Maße an der Produktion von Wundgewebe teilnimmt (vergl. Küster, a. a. O.).

An den verwundeten Algenstücken treten außer den hier geschilderten Wachstumsvorgängen zweifellos auch noch andere Veränderungen chemischer und physikalischer Natur auf, deren Nachweis freilich mit Schwierigkeiten verbunden ist. Folgende beiden Reaktionen deuten uns solche Veränderungen an:

Durch Osmiumsäure wird die Kollode, in welche die Wundhyphenzellen eingelagert sind, dunkel gefärbt.

Die dem Lumen der neugebildeten Zellen anliegenden Membranlamellen speichern, besonders am Vegetationspunkt, reichlich Methylenblau.

V. Anhang.

Endophyten.

Endophytisch lebende Algen, welche den Thallus von Rotalgen und namentlich Braunalgen mehr oder minder reichlich durchwachsen können, sind bei der Erforschung der deutschen Meeresflora schon wiederholt gefunden worden.

Bei der Untersuchung von *Furcellaria* stieß ich häufig auf eine fädige, endophytisch lebende Braunalge, über die ich im folgenden berichten möchte.

Für ihre Bestimmung kamen in Betracht: *Ectocarpus, Streblonema, Streblonemopsis, Microsyphar.*

Ectocarpus bildet Fortpflanzungsorgane aus, die „schärfer als bei *Pylaiella* den vegetativen Abschnitten des Körpers gegenüber individualisiert, immer vereinzelt an der Stelle von Seitenzweigen stehen.“ (5) Die von mir beobachtete Alge zeigte Sporangien, welche direkt an den Hauptfäden entstanden und einen unregelmäßigen Sporenhaufen bildeten.

Streblonema zeigt ebenfalls Abweichungen in der Anlage der Geschlechtsorgane. Dort sind bestimmt abgegrenzte Sporangien und gefächerte Gametangien vorhanden, die bei der in *Furcellaria* lebenden Braunalge fehlen.

Streblonemopsis ruft eine Wucherung der Gewebe der Wirtspflanze hervor. Die Verzweigungen des primären Fadens anastomosieren miteinander. Die von mir beobachtete Alge zeigte keine dieser Eigenschaften.

Mit *Microsyphar* stimmt dagegen die in der Mittellamelle von *Furcellaria* auftretende Braunalge in allen wesentlichen Merkmalen überein.

Kuckuck gibt folgende Beschreibung von dieser Gattung (14):

„Thallus nur aus kriechenden, monosyphonen, zerstreut verzweigten, zuweilen zu einem Pseudoparenchym zusammenschließenden Fäden bestehend. Aufrechte Fäden ganz fehlend, Zellen meist doppelt so lang wie breit, mit 1—3 plattenförmigen Chromatophoren. Haare fehlend oder vorhanden. Fortpflanzung durch Schwärmsporen, welche einzeln aus dem ganzen Thallus einer vegetativen Zelle entstehen können. Meist teilt sich diese aber unter Entsendung einer papillenartigen Aussprossung noch ein- oder zweimal, so daß kleine unscheinbare 2—4fächerige Sporangien gebildet werden.“

Von den 3 Arten, welche Kuckuck angibt, *M. Zosterae, M. Porphyrae, M. Polysiphoniae* kommt nur *M. Porphyrae Kck* in Betracht, da diese allein Haare ausgebildet hat, und auch bei der von mir untersuchten Form Haare entwickelt werden.

Kuckuck gibt von ihr folgende Diagnose:

„Bildet braune kreisrunde ca. 1 mm im Durchmesser haltende Flecken in der Membran von *Porphyra laciniata* und *leucostica*. Fäden 3—5 μ breit, Haare mit basalem Wachstum vorhanden.“

Das Bild, welches Kuckuck auf den beigefügten Tafeln entwirft, stimmt, was den Habitus der vegetativen und fertilen Zellen betrifft, vollkommen mit dem mikroskopischen Bilde der von mir beobachteten Alge überein.

Einzelne Unterschiede sind indes vorhanden. Bei den von mir untersuchten *Furcellaria*-Pflanzen waren nie Anflugflecken vorhanden, die

makroskopisch erkennbar gewesen wären. Zusammenhängende Zellenmassen waren selten, Pseudoparenchymbildungen nie zu beobachten.

Gewöhnlich zogen sich einzelne Fäden, die wenige Verzweigungen aufwiesen, durch die Mittellamellen weit in die großzellige Rinde hinein. In der Nähe der Thallusoberfläche hatten sich an ihnen plurilokuläre Sporangien gebildet.

Die Fäden waren durchschnittlich dicker als bei *M. Porphyrae,* ihre Breite betrug 4—9 μ. Die kleinen 2—4fächerigen Sporangien waren gut erkennbar. Schwärmsporen konnte ich nicht beobachten.

Es wird sich hiernach als notwendig erweisen, die auf *Furcellaria* von mir gefundene *Microsyphar*-Art als neue Spezies von den bisher beschriebenen zu unterscheiden. Wir können für sie folgende Diagnose aufstellen:

Microsyphar Furcellariae n. sp.

Anflugflecke nicht vorhanden. Bildet kein Pseudoparenchym. Fäden 4—9 μ breit. Haare vorhanden.

Auf *Furcellaria fastigiata* von Helgoland. Sommer 1909.

Eingegangen am 6. April 1910.

Verzeichnis der benutzten Literatur.

(Alphabetisch geordnet.)

1. Agardh, Species Algarum.
2. Berthold, G., Studien zur Protoplasmamechanik, Leipzig 1886, pag. 87.
3. Caspary, Robert, Observations on Furc. fast. Huds. and Polyides rot. Gmel. (with 3 Plates).
The Annals and Mag. of Nat. History etc. Vol. VI, second series, Chapter IX, London 1850.
4. Czapek, F., Biochemie der Pflanzen, Bd. 1, 2, Jena 1905.
5. Engler-Prantl, 1. Teil, 2. Abteilung, Leipzig 1897.
6. Falkenberg, P., Rhodomelazeen des Golfes von Neapel, Fauna und Flora des Golfes, 1901.
7. Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl., 1904.
8. Synopsis of British Seaweeds, compiled from Prof. Harvey's Phycologia Britannica, London 1857, pag. 120 f.
9. Hauck, Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs, Leipzig 1885.
10. Klein, J., Kristalloide der Meeresalgen, Pringsh. Jahrb. 1882, pag. 54.
11. Kolkwitz, R., Beiträge zur Biologie der Florideen, Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F. 4, Abt. Helgoland, 1900, pag. 31.
12. Kuckuck, P., Über einige Phaeosporeen der westlichen Ostsee, Botan. Zeitung, Heft VIII, 1895, pag. 177.
13. Derselbe, Beiträge zur Kenntnis einiger Ektokarpus-Arten der Kieler Förde, Diss. Kiel 1891, Botan. Zentralblatt, 1891.
14. Derselbe, Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen, Wissensch. Meeresuntersuchungen 1896, N. F. 2, Abt. Helgoland, pag. 349.
15. Küster, E., Über Vernarbungs- und Prolificationserscheinungen bei Meeresalgen, Flora 1899, 86. Bd., pag. 143.
16. Derselbe, Pathologische Pflanzenanatomie, Jena 1903, pag. 158 ff.
17. Derselbe, Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Pflanzenzelle, Zeitschrift für allgemeine Physiologie, 4. Bd., 2., 3. Heft, Jena 1904, pag. 221.
18. Derselbe, Neue Ergebnisse auf dem Gebiet der pathologischen Pflanzenanatomie, aus: Ergebnisse der allgem. Pathologie und pathologischen Anatomie des Menschen und der Tiere, 9. Jahrgang, 1. Abt., pag. 387, Wiesbaden 1907.
19. Kützing, Phycologia generalis.
20. Massart, J., La cicatrisation chez les végétaux, Bruxelles 1898.
21. Meyer, A., Orientierende Untersuchungen über Verbreitung, Morphologie und Chemie des Volutins, Botan. Zeitung 1904, I., pag. 113.
22. Noll, F., Über die Kultur von Meeresalgen in Aquarien, Flora 1892, pag. 281.
23. Oltmanns, F., Beiträge zur Kenntnis der Fucaceen, Bibliotheca bothanica, 1889.
24. Derselbe, Über die Kultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen, Pringsh. Jahrb. 1892.

25. Derselbe, Notizen über die Kultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen, Flora 1895, pag. 1.
26. Derselbe, Morphologie und Biologie der Algen, Bd. 1, 2, Jena 1905.
27. Reinke, J., Lehrbuch der Botanik mit Einschluß der Pflanzenphysiologie, Berlin 1880, pag. 134.
28. Derselbe, Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils, Berlin 1892.
29. Schröder, B., Untersuchungen über Gallertbildungen der Algen, Verh. naturh.-med. Ver. Heidelberg, N. F. 7, pag. 139.
30. Straßburger, E., Das botan. Praktikum, 4. Aufl., Jena 1902.
31. Strömfeld, Untersuchungen über die Haftorgane der Algen, Botan. Zentralblatt, Bd. 33 (1888), pag. 400.
32. Thuret et Bornet, Études phycologiques, Paris 1878.
33. Tieghem, van, Note sur les globules amylacées des Floridées et des Corallinées, Ann. sc. nat. bot. 1865, 5. sér., pag. 315.
34. De Toni, Sylloge Algarum.
35. Pfeiffer von Wellheim, Beiträge zur Fixierung und Präparation der Süßwasseralgen, Österr. bot. Zeitschrift, Bd. XLVIII, Nr. 2, 3, 1898.
36. Wille, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen, Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. der Naturforscher, Bd. LII, Nr. 2, Halle 1887.
37. Winkler, Untersuchungen über die Stärkebildung in den versch. Chromatophoren, Pringsh. Jahrb. 1898, Bd. XXXII, pag. 525.

INHALT.



Aspidiotus fissus Lindgr.

Starke Besetzung auf Euphorbia aus Abessinien. Verkl. Original.

Afrikanische Schildläuse.

III.

Von *Leonhard Lindinger.*

Mit vier Tafeln.

III. Cocciden des östlichen Afrikas.

Eine größere Schildlaussammlung, der Station für Pflanzenschutz zu Hamburg vom Biologisch-landwirtschaftlichen Institut Amani (Am.) übermittelt, hat den Anstoß zur vorliegenden Zusammenstellung gegeben. Zahlreiche Funde stammen aus der Station selbst (St.), einige aus den Herbarien der botanischen Museen zu Hamburg (H.) und München (M.). Das behandelte Gebiet umfaßt vor allem Deutsch-Ostafrika, dazu kommen mehrere Feststellungen aus Abessinien, Natal und Madagaskar, die aus geographischen und praktischen Gründen angereiht wurden.

Auf das Vorkommen einiger Arten in Deutsch-Ostafrika habe ich schon früher aufmerksam gemacht (Über einige Schildläuse aus Amani, Der Pflanzer, III, 1907); andere Arten sind in der Arbeit „Die Schildlausgattung Selenaspidus“ (Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih. 1909) veröffentlicht worden. Wenn ich in der erstgenannten Arbeit glaubte, auf die Gefährlichkeit von *Diaspis pentagona* hinweisen zu müssen, die mir damals aus unserer Kolonie unbekannt war, so möchte ich heute, nachdem ich die Art von dort erhalten habe, die Aufmerksamkeit von neuem auf sie lenken. Ist sie doch eine der gefährlichsten Schildlausarten!

In die vorliegende Arbeit sind der Vollständigkeit halber sowohl die in den erwähnten Abhandlungen gemachten Angaben wie die in den Berichten der Station für Pflanzenschutz enthaltenen Meldungen von ostafrikanischen Schildläusen aufgenommen worden. Bei gut bekannten Arten wurde auf Abbildungen verzichtet, dagegen sind die bezeichnenden Merkmale neuer und ungenügend gekannter Arten im Bild wiedergegeben worden. Jeder aufgeführten Art sind außerdem Literaturnachweise beigefügt: einmal wurde die Originalbeschreibung, dann eine ergänzende genannt, wo eine solche nötig und vorhanden war.

Von Newstead sind einige Veröffentlichungen über Cocciden vom Kilimandscharo und aus Uganda erschienen, die hier gleichfalls erwähnt werden sollen. Auch Vosseler und Zimmermann haben einige Angaben gemacht. Auf diese Meldungen werde ich jeweils zurückkommen.

Um bei Beschreibungen von Diaspinen die Stellung der Lappen und Platten kurz und genau angeben zu können, bezeichne ich Lappen und Platten durch Buchstaben, L bedeutet Lappen, P Platte. Da ich dabei von der Mediane ausgehe, werden die Mittellappen als L_1, die ersten Seitenlappen als L_2 usw. als L_3, L_4 bezeichnet. P_1 sind die Platten zwischen den Mittellappen, P_2 die zwischen L_1 und L_2, usw. Sind nur drei Lappenpaare vorhanden, so bedeutet P_4 die nach L_3 folgenden Platten. Die Zahl der Platten wird durch eine davorgestellte Ziffer angegeben, z. B. $3 P_3$ = drei Platten zwischen zweitem und drittem Lappen. Eine solche Ziffer kommt für die Lappen nur in Ausnahmefällen, so bei *Gymnaspis*-Arten, in Betracht.

Unterfamilie Diaspinae.

Gruppe Aspidioti.

Gattung ***Aspidiotus*** Bouché.

Aspidiotus cyanophylli Sign.

Signoret, Ann. Soc. Entomol. Fr., 4. sér., IX, 1869, p. 119. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 124.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, Blatt; am 30. VI. 1904: ♀ ad., Eier unterm Mutterschild mit entwickelter Larve (St. Ber. VI, p. 44). — Totohoon bei Moa, auf kult. *Agave rigida* var. *sisalana*, Blatt; am 18. VIII. 1906: ♀ Larve in Umbildung zum 2. Stad., ♀ 2. Stad., ♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.). Abb. 1. — Amani, auf *Cinnamomum camphora*, Blatt; im X. 1906: ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀ ad. (Am.). — Muëra-Plateau, auf *Turraea* sp., Blattunterseite; am 18. V. 1903: ♀ ad. mit Ovarialeiern (H.).

Aspidiotus destructor Sign.

Signoret, Ann. Soc. Entomol. Fr., 4. sér., IX, 1869, p. 120. — Green, Bomb. Nat. Hist. Soc. XIII, 1900 (Apr.), p. 70. — Abb. 2.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Pandanus utilis*, besonders auf der Blattunterseite in sehr großer Zahl; am 30. III. 1906: ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. (St. Ber. VIII, p. 7). Auf *Palme*, Blatt; am 15. IV. 1907: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St.). Auf *Cocos nucifera*, Blatt; am 30. VI. 1904: ♀♀ ad. (St. Ber. IX, p. 8). — Sadani, an stärkeren Palmstämmen; im VII. 1907: ♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. (Am.). — Gigi bei Amani, auf *Cinnamomum camphora*, Zweig; im IX.

1906: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, Larven ziemlich entwickelt (Am.). — Amani, auf *Cinnamomum camphora*, Blatt; im X. 1907: beschildete Larven, ♂♂ und ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, ausgetretene Eier, ♂♂ ad., leere ♂♂ Schilde (Am.).

Mozambique: Quelimane, auf *Tinospora tenera* Miers, Blattunterseite; am 13. I. 1889: ♀♀ ad. (H.).

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, auf den Perigonschuppen der Frucht; Anfang VI. 1907: ♀♀ ad. (St. Ber. X, p. 10).

Gewöhnlich sind 4 Gruppen von Perivaginaldrüsen vorhanden; Tiere mit 5 Gruppen sind aber verhältnismäßig häufig (7 : 11 : 1 : 12 : 9; 5 : 8 : 3 : (3 + 9) : 7; 7 : 9 : 5 : 14 : 7); auch Green (a. a. O.) hat solche gefunden.

Aspidiotus fissidens Lindgr.

Lindinger, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih., 1909, p. 14 (Okt.).

var. ***pluridentatus*** var. n.

Schild gewölbt, spitz-kegelförmig, Cephalothorax des ♀ ad. stark chitinisirt. L_1 etwas kürzer als beim Typ, L_2 breiter, Platten (P_1, P_2 und P_3) öfter und feiner verzweigt als beim Typ. L_3 breiter, kurz zugespitzt, ganzrandig oder mit mehreren Zähnen an den Seitenrändern gegen die Spitze.

Deutsch-Ostafrika: Schira am Kilimandscharo, 1450 m ü. M., auf *Bosquiea cerasiflora* Volkens, Blatt, meist Oberseite; im III. 1894: ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (H.). — Muoa-Mangrovebestand in Usambara, auf *Sideroxylon inerme* L., meist Blattoberseite; im VIII. 1893: ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. jung und mit Ovarialeiern (H.).

Mozambique: Quelimane, auf *Chrysophyllum stuhlmanni* Engl., Blattoberseite; am 10. III. 1889: ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (Larven entwickelt) (H.).

Aspidiotus fissus sp. n.

Schild klein, kegelförmig mit abgestumpfter Spitze, hellbraun bis graubraun, durch einen flachen seitlichen Ansatz im Grundriß breitbirnförmig.

Erwachsenes Weibchen ähnlich dem von *A. fissidens;* gut durch folgende Merkmale unterschieden: Mittellappen nochmal so breit als lang, gerundet, spatelförmig, 2. Lappen kurz, abgerundet, 3. Lappen spitz, L_2 und L_3 sehr klein. Platten: 2 P_1, 2 P_2, 3 P_3, 5 P_4, vom L_1 nach außen

immer länger (bei *A. fissidens* dagegen kürzer) werdend, viel- und feinzähnig, die äußeren P_4 oft wenigzähnig, Zähne meist in gleicher Höhe entspringend und gleichlaufend, lang, daher bei P_4 leicht pinselförmig zusammenfallend (im Präparat). Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Abb. 8.

Abessinien: Aus der Umgegend von Harrar, auf *Euphorbia* sp. mit vierkantigen Achsen, in großer Menge (Titelbild); am 27. IV. 1909: Larven, ♀♀ 2. Stad. in der Larvenhaut und frei, ♀♀ ad. in der Exuvie und frei (St.).

Die Art steht dem *A. fissidens* sehr nah.

Aspidiotus furcraeicola sp. n.

Schild des ♀ rund, 1,5—2 mm im Durchmesser haltend, bräunlich. Schild des ♂ länglich, 1,5 mm lang, 1 mm breit, weiß, mit braungelber Larvenhaut nahe dem Kopfende.

Erwachsenes Weibchen rund, Durchmesser 1 mm. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Analsegment (Abb. 19) mit 3 Lappenpaaren. L_1 groß, unsymmetrisch zweilappig mit einmal gekerbtem Außenrand (seltener durch Einkerbung des Innenrandes dreilappig), 2 P_1 klein, mit 3 kurzen Endzähnen, L_2 und L_3 kürzer als L_1, unsymmetrisch, breit sitzend mit mehr oder minder deutlicher Spitze, 2 P_2 länger als L_2, mit ungleich langen Endzähnen, 3 P_3 ebenso, aber breiter mit einigen Zähnen am Außenrand, 3 P_4 breiter und kürzer, sonst ähnlich P_3. Darauf folgen in einiger Entfernung noch zwei undeutliche, auf 1 oder 2 Zähne reduzirte Platten. Am Außenrand von L_1, auf L_2 und L_3 sowie nach P_3 je 1 langes Haar.

Deutsch-Ostafrika: Tanga, auf *Furcraea gigantea,* Blattgrund; am 24. V. 1910: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, leere ♂♂ Schilde.

Aspidiotus lataniae Sign., Green.

Signoret, Ann. Soc. Entomol. Fr., 4. sér., IX, 1869, p. 124. — Green, Entomol. Month. Mag. XXXV, 1899, p. 181.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Aralia* sp., Stamm (St. Ber. X., p. 10). Auf *Loranthus dregei,* Blatt (H.). Auf *Cocos nucifera,* Blatt; am 15. IV. 1907: ♀ ad. mit Ovarialeiern (St. Ber. IX., p. 8). Auf *Agave* sp., Blatt; am 30. VI. 1904: ♀ ad. mit Ovarialeiern, darin Larven in verschiedenen Entwicklungsstadien, junge Larven (St.). Auf *Palme,* Blatt; am 20. X. 1903: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern, Larven verschieden weit entwickelt, junge Larven; am 20. XII. 1904: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (St.). Auf *Kentia* sp., Blatt (St. Ber. XI, p. 5). Sadani, an stärkeren Palmstämmen; im VII. 1907: ♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀ ad. (Am.).

Sansibar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Morus indica*, Knospe und Zweig; am 27. V. 1889: ♀ ad. mit Ovarialeiern, Larven ziemlich entwickelt. Auf *Loranthus dregei* E. und Z., Blatt; am 20. IX. 1889: ♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern. — Kokotoni, auf *Loranthus dregei*, Zweig; am 20. IX. 1889: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern. — (H.)

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, Perigonschuppen der Früchte; am Anf. VI. 1907: ♀ ad. und solches mit Ovarialeiern, Larven entwickelt (St. Ber. X., p. 10).

Natal: Durban, auf *Areca* sp., Blatt (St. Ber. XI., p. 5).

Newstead führt aus Uganda *A. lataniae* Sign. und *A. cydoniae* Comst. als getrennte Arten auf (Bull. of Entomol. Research I, 1910, p. 68), obwohl Green längst nachgewiesen hat, daß beide identisch sind.

Aspidiotus mammillaris sp. n.

Schild weißlichgrau mit zentralen, bräunlich durchschimmernden Exuvien, rund, Durchmesser (1—)2 mm.

Larve (tot) meist bläulichrot mit gelbem Rand, eiförmig, 0,4 mm lang, 0,32 mm breit.

Zweites Stadium (tot) rundlich oder birnförmig, 0,65—0,85 mm lang, 0,6—0,65 mm breit, farblos mit gelbem Rand oder schwach gelb, mit breit dreieckigem, gelbem, mitunter rotfleckigem Analsegment.

Erwachsenes Weibchen rundlich oder breit-birnförmig, 0,65 bis 1,4 mm lang, 0,6—1,2 mm breit, farblos oder schwach gelblich. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Analsegment (Abb. 10): L_1 groß, gelb, gerundet dreilappig, im Umriß etwa rautenförmig, schwach unsymmetrisch, L_2 ähnlich, um die Hälfte kleiner, L_3 farblos, zitzenförmig. 2 P_1 am Ende spitz- und grobzähnig, 2 P_2 mit gezähntem Außenrand, Zähne spitz, grob, auseinanderstehend, mitunter gegabelt, 3 P_3 mehr sägeartig, sonst gleich. Am äußeren Grund jedes Lappens 1 dorsales Haar. Nach L_3 ein ihm ähnliches Gebilde und in wechselndem Abstand 2—3 schornsteinartige Fortsätze bezw. Drüsenmündungen.

Abessinien: Aus der Umgegend von Harrar, auf *Aloë eru*, Blattoberseite; am 27. IV. 1909: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St.).

Aspidiotus palmae Morg.

Morgan, Entomol. Monthl. Mag. XXIX, 1893, p. 40. — Leonardi, Riv. Pat. Veg. VII, (1898) 1899, p. 51.

Deutsch-Ostafrika: Auf *Phoenix* sp., Blatt; am 24. VI. 1908: ♀ ad. (St. Ber. X, p. 10).

Aspidiotus rapax Comst.

Comstock, Ann. Rep. Comm. Agric. 1880. Washington 1881, p. 307.

Deutsch-Ostafrika: Tanga, auf *Furcraea gigantea*, Blattgrund; am 24. V. 1910: ♀ ad. (St.).

Natal: Durban, auf *Vitis vinifera*, Zweig; am 27. V. 1905: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St. Ber. VIII, p. 7).

Aspidiotus transparens Green.

Green, Ind. Mus. Not. IV, 1896, p. 4 (? als *Aspidiotus nerii* Bouché); Cocc. of Ceylon I, 1896, p. 49 (*A. lataniae* Sign. part.); Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc. XIII, 1900, p. 69. — Lindinger, Der Pflanzer III, 1907, p. 358; Berl. Entomol. Zeitschr. LII, (1907) 1908 (Jan.), p. 105. — Abb. 9.

Eritrea: Gbeleb, 1700 m ü. M., auf *Viscum taenioides;* am 24. IV. 1891: ♀ 2. Stad., ♀ ad. Perivaginaldrüsen 7 : 11 : 11 : 7; Lappen etwas schmäler als beim Typ (M.).

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf *Manihot glazioui*, Blatt; am 10. I. 1907: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, ♂ 2. Stad. im Übergang zum 3. Stad. (Am.) — (Ohne nähere Bezeichnung) Auf *Cocos nucifera*, Blatt; am 26. VIII. 1909: ♀ ad. (St.). — Perivaginaldrüsen etwas zahlreicher als bei *A. destructor* (z. B. 9 : 18 : 15 : 8; 12 : 13 : 13 : 10).

Die Art steht dem *A. destructor* Sign. sehr nahe, die Unterschiede beider Arten sind im wesentlichen folgende:

	Aspidiotus destructor:	*Aspidiotus transparens:*
Schild	dünn, durchscheinend, hautartig, gelblich, 1,5—1,75 mm im Durchmesser, rund, ohne radiale Streifung	dick, undurchsichtig, weiß oder gelblichweiß, länglich (3 : 2 mm) oder rund (bis 3 mm), radial gestreift und konzentrisch geschichtet
Tier	klein, bis 1 mm lang	groß, 1,5—2 mm lang
Mittellappen	zurückliegend, kleiner als die ersten Seitenlappen, unsymmetrisch mit konkavem Innen- und einmal gekerbtem Außenrand	nicht zurückliegend, eher etwas vorstehend, größer und breiter als die ersten Seitenlappen, symmetrisch, Innen- und Außenrand einmal gekerbt
Platten	P_4 lang, schmal, Außenrand mit vielen spitzen, breitsitzenden, etwas auseinanderstehenden Zähnen, letzte P_4 oft nur mit 2 langen Zähnen. Platten mehr sägeartig	P_4 mit einem langen, oft fast abgetrennten Endzahn und vielen langen, engstehenden Zähnen des Außenrandes, mehr kammartig

Aspidiotus varians sp. n.

Schild rundlich, bis 2 mm im Durchmesser, bräunlichgrau mit zentralen, gelben Exuvien.

Larve jung, elliptisch bis länglich-eiförmig, 0,25 mm lang, 0,15 mm breit. Analsegment (Abb. 3) mit einem Paar großer, unsymmetrischer Mittellappen mit einmal gekerbtem Innen- und zweimal gekerbtem Außenrand und gerade abgestutztem Endläppchen. Platten vorhanden, sehr undeutlich, ebenso die Andeutung eines 2. Lappens.

Zweites Stadium breit-eiförmig, 0,55 mm lang, 0,4 mm breit. Analsegment (Abb. 4 und 5) breit-gerundet. Mittellappen groß, nahe beisammenstehend, unsymmetrisch, spatelförmig, mit großem äußeren Seitenlappen und starkem dorsalen Haar am Grund des Außenrandes. 2 P_1 klein, undeutlich zweizähnig mit stumpfer, vorgezogener Drüsenmündung zwischen den Zähnen. L_2 kleiner, niedrig und breit, undeutlich dreilappig, Mittelläppchen häufig schwach zugespitzt. 2 P_2 groß, L_1 überragend, sonst wie P_1. 3 P_2, innerste häufig fehlend oder durch starkes, dolchförmiges ventrales Haar verdeckt. L_3 ganz unscheinbar, gerundet oder in eine undeutliche stumpfe Spitze vorgezogen.

Erwachsenes Weibchen birnförmig mit dreieckigem Analsegment, 1—1,2 mm lang, 0,65—1 mm breit. Analsegment (Abb. 6) ähnlich wie beim 2. Stad., aber mit 3 deutlichen dunkelgelben Lappenpaaren. Die innere P_2 und P_3 schlecht zu sehen, weil mit kleinen Zähnen und meist durch starkes dorsales und sehr großes, dolchförmiges ventrales Haar verdeckt, Lappen einmal (Abb. 7) länger als beim Typ, fast ungekerbt, gerundet. Körperrand jenseits von L_3 in gerundete, schwach chitinisirte Abschnitte zerlegt. Perivaginaldrüsen in 4 Gruppen, 8 : 3 : 4 : 6; 5 : 2 : 2 : 4 (Madagaskar); 6 : 6 : 6 : 5 (Ostafrika).

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, Blatt; am 15. VIII. 1907: ♀ ad., ♂ ad. unterm Schild (St.).

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*. Perigonschuppen der Frucht; im Anfang VI. 1907: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Larven entwickelt), Larven unterm Mutterschild. Blattunterseite; am 15. VII. 1908 (die abweichende Form): ♀ ad. tot (St.).

Gattung *Chrysomphalus* Ashmead.

Von *Aspidiotus* außer deutlicheren Paraphysen besonders dadurch verschieden, daß nach dem 3. Lappen nur noch drei Platten folgen und sich nach der dritten dieser Platten die Andeutung eines 4. Lappens findet. Schild nicht dick und braunschwarz. Larvenhaut nicht schwarz. Typ: *Chr. dictyospermi* (Morg.) Leon.

Chrysomphalus aurantii (Mask.) Ckll.

Maskell, New Zeal. Trans. XI, 1878, p. 199. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 88.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Aucuba japonica*, Blatt; am 15. V. 1907: ♀♀ ad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, junge unbeschildete Larven (St.). Auf *Palme* (St. Ber. IX, p. 8). — Daressalam, auf *Cocos nucifera*, Blatt; am 7. VII. 1909: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St. Ber. XI, p. 5).

Sansibar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cycas circinalis* (St. Ber. X, p. 10).

Eine etwas abweichende Form besitzt folgende Merkmale:

Schild weißlich mit dunkelgelben Exuvien. Lappen länger und schmäler als beim Typ. P_4 bis fast zum Grund zweispaltig, jeder der Arme an der Außenseite gezähnt, nach der 3. P_4 statt eines lappenähnlichen gekerbten Fortsatzes nur ein stärker chitinisirtes Spitzchen. Die vordere (?) seitliche Gruppe der Perivaginaldrüsen meist beiderseits, mindestens aber auf einer Seite vorhanden (meist 2 : 2, mitunter 2 : 1; 2 : 0).

Deutsch-Ostafrika: Totohoon bei Moa, auf *Agave rigida* var. *sisalana*; am 18. VIII. 1906: unbeschildete Larven unterm Mutterschild; Larven im Übergang zum 2. Stad., ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.).

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, Perigonschuppen der Frucht; am Anfang VI. 1907: ♀ ad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (St.).

Chrysomphalus dictyospermi (Morg.) Leon.

Morgan, Entomol. Monthl. Mag. XXV, 1889, p. 352. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 107 (als var. *arecae*).

Deutsch-Ostafrika: Daressalam, auf *Palme*, Blatt (St. Ber. XI, p. 5).

Chrysomphalus ficus Ashm.

Ashmead, Am. Ent. III, 1880, p. 267. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 104.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cycas revoluta*, Blatt; am 15. IV. 1907: ♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. (St. Ber. IX, p. 8). Auf *Kentia* sp. und *Pandanus* sp., Blatt (St. Ber. XI, p. 5).

Sansibar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Codiaeum* sp.; am 15. V. 1906: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St. Ber. VIII, p. 7, irrtümlich Ostafrika).

Lourenço Marques: Gleichnamiger Hafen, auf *Pandanus* sp., Blatt (St. Ber. XI, p. 5).

Gattung ***Cryptaspidiotus*** Lindinger.

Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie VI, 1910, p. 156, Nr. 64, und 192, Nr. 79.

Erwachsenes Weibchen dauernd in der Exuvie 2. Stad. eingeschlossen. Hinterrand mehr oder minder rückgebildet. Sonst wie *Aspidiotus.*

Cryptaspidiotus austro-africanus sp. n.

Schild länglich oder mehr oder minder rundlich, weißlichgrau mit ± exzentrischer dunkelgelber Larvenhaut, etwas über 1 mm lang, 0,8—1 mm breit.

Larve (tot) oval, dunkelgelb, 0,45 mm lang, 0,32 mm breit oder rundlich 0,35 mm lang, 0,32 mm breit.

Zweites Stadium birnförmig, (tot) dunkelbraungelb, mit verschmälertem Abdomen, 1,05 mm lang, 0,7 mm breit, jung farblos mit gelblichem Analsegment, 0,45—0,92 mm lang, 0,34—0,55 mm breit. Analsegment (Abb. 11) mit 3 gelben Lappenpaaren und 18 Platten. L_1 unsymmetrisch, am jungen Tier zweilappig mit nach innen schwach vorspringendem Hauptläppchen, an der Exuvie mehr gerundet, im Umriß etwa rechteckig. L_2 ähnlich, kleiner. L_3 dreieckig, spitz, Außenrand mitunter gekerbt. 2 P_1, 2 P_2, 3 P_3, 3(—4) P_4 länger als die Lappen, grob- und spitzzähnig, Zähne ungleich lang, Innenrand der Platten mit 0 oder wenig Zähnen, Platte mehr sägeartig. Zähne mitunter gegabelt.

Erwachsenes Weibchen dauernd in der Exuvie 2. Stad. eingeschlossen, birnförmig, farblos, mit gerundetem, schmälerem, gelblichem Analsegment, 0,75—0,85 mm lang, 0,4—0,68 mm breit. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Hinterrand (Abb. 12) mit Andeutungen dreier Lappenpaare, 8—10 Randdrüsen, 1—2 dolchförmigen, ungeteilten oder wenigzähnigen P_1 und verschiedenen langen Haaren, gelbbraun gefärbt.

Natal: Mariannhill, auf baumartiger *Euphorbia* sp. mit dreikantigen Sprossen, Vertiefungen verursachend; am 26. VIII. 1909: ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad., ♂ ad. unterm Schild (St.).

Gattung ***Melanaspis*** Cockerell.

Melanaspis rossi (Mask.) nom. n.

Aspidiotus rossi; Maskell, New Zeal. Trans. XXIII, 1890, p. 3. — *Chrysomphalus rossi* (Mask.); Leonardi, Riv. Pat. Veg. VII, 1899, p. 202.

Deutsch-Ostafrika: Popo, auf *Loranthus* sp., Blatt. Eine durch längliche Schildform und exzentrische Exuvien etwas abweichende Form (H.).

Gattung *Selenaspidus* Cockerell.

Selenaspidus articulatus (Morg.) Fern.

Morgan, Entomol. Monthl. Mag. XXV, 1889, p. 352. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 127.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf *Manihot glaziovi,* Zweig; am 10. I. 1907: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.). — (Ohne nähere Bezeichnung) Auf *Phoenix reclinata,* Blattunterseite; am 24. VI. 1908: ♀♀ ad. (St.). — Siehe Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih., 1909, S. A. p. 6.

Selenaspidus magnus Lindgr.

Lindinger, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih., 1909, S. A., p. 9.

Abessinien: Aus der Umgegend von Harrar, auf *Euphorbia* sp. mit vierkantigen Achsen; am 27. IV. 1909: ♀ 2. Stad. in der Larvenhaut, ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. jung und solche mit Ovarialeiern (St. Ber. XI, p. 7).

Selenaspidus silvaticus Lindgr.

Lindinger, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih., 1909, S. A., p. 10.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf *Ficus indica,* Blatt; am 13. X. 1906: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.).

Gruppe Diaspides.

Gattung *Chionaspis* Signoret.

Chionaspis amaniensis sp. n.

Schild vom ♀ ad. weißlich mit dunkelgelben Exuvien. Länge? Larve (Exuvie) eiförmig, 0,6 mm lang, 0,4 mm breit; 2. Stadium (Exuvie) eiförmig, 1,06 mm lang, 0,65 mm breit, mit scharfer Naht zwischen Pro- und Mesothorax. Schild vom ♂ dreikielig, etwa 1 mm lang.

Erwachsenes Weibchen eiförmig mit sehr breitem, gerundetem Analsegment (Abb. 13). Perivaginaldrüsen 0, Stigmendrüsen? Analsegment mit 7 gelben Lappenpaaren. Mittellappen durch eine breite Einbuchtung getrennt, breit-dreieckig, dann dolchförmige Platte. dann 2 kurze. spitz-dreieckige Fortsätze, großer, breit-gerundeter L_2, breiter, spitzer oder 2 kleine, gerundete L_3, großer Zwischenraum mit 2 kurzen dolchförmigen Platten (?), großer gerundeter L_4 und kleinerer, sonst gleicher L_5, 2 große dolchförmige Platten, Zwischenraum mit 1—2 breit-dreieckigen, spitzen Fortsätzen, dann L_6 und L_7. L_6 breit, sehr undeutlich dreilappig, stumpf

gespitzt, L_7 ähnlich, kleiner, 2 dolchförmige Platten. Dorsal zahlreiche in Reihen geordnete große Drüsen, ventral in der Nähe von L_2—L_7 einige kleine. — Material sehr schlecht erhalten, Diagnose daher mangelhaft.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf unbestimmter Dikotylen, Blattoberseite; im IV. 1908: sehr viele leere ♂♂ Schilde, einige ♂♂ 2. Stad. tot und schlecht erhalten, 1 totes ♀ ad. (Am.).

Chionaspis unita sp. n.

Schild vom ♀ ad. weiß, breit-oval.

Erwachsenes Weibchen mit 5 Gruppen perivaginaler Drüsen (26 : 4 : 1 : 4 : 25). Analsegment (Abb. 14) breit-dreieckig mit einem hervorstehenden Mittellappen. Nach diesem 1 Haar und 1 dolchförmige Platte, dann 3 kegelförmige Vorsprünge (mittlerer am längsten), 1 Haar, 2 Platten, 2 Vorsprünge, 1 Haar, 2 Platten. Lappen dunkelbraungelb, Vorsprünge heller.

Deutsch-Ostafrika: Muëra-Plateau, auf *Turraea* sp., Blattunterseite; am 18. V. 1903: 1 ♀ ad. mit Ovarialeiern. (H.)

Gattung *Cryptaspidus* gen. n.

Schildform wie bei *Fiorinia*, Gliederung des Analsegments beim ♀ 2. Stad. wie bei *Pseudoparlatorea*. ♀ ad. dauernd in der Exuvie 2. Stad. eingeschlossen, Hinterrand mehr oder minder rückgebildet.

Cryptaspidus nucum sp. n.

Schild länglich, nach hinten schwach verbreitert, weißlich, wegen der durchschimmernden Exuvie 2. Stad. bräunlich erscheinend, 1,5—1,75 mm lang, 0,75 mm breit, Larvenhaut etwas über das Kopfende hinausragend.

Larve (tot) gelb, länglich-eiförmig, 0,48 mm lang, 0,3 mm breit. Analsegment mit einem Paar unsymmetrischer, am Außenrand einmal gekerbter Lappen.

Zweites Stadium (Exuvie) dunkelgelb, länglich, wie bei *Fiorinia fioriniae*, 1,3 mm lang, 0,65 mm breit. Analsegment mit 2 großen, schwach, aber deutlich dreilappigen Mittellappen, dazwischen 2 lange, am Grund di-, am Ende konvergirende dolchförmige Platten. Nach L_1 folgt eine kürzere Platte, eine lappenartig vorgezogene, breite, meist stumpf-zweispitzige Drüsenmündung, dann ein kleiner, am Außenrand einmal gekerbter L_2, darauf ein noch kleinerer, gerundeter L_3 mit dorsal stehendem, langem Haar, lange dolchförmige Platte, Drüsenmündung (wie vor.), Zwischen-

raum mit dorsalem Haar, Platte, Drüsenmündung. Platten farblos, alles andere gelb, am dunkelsten L_1.

Erwachsenes Weibchen farblos mit schwach gelblichem Hinterrand. Dieser (Abb. 15) wie beim 2. Stad., L_1 kleiner und weiter zurückliegend, L_2 deutlich dreilappig, Haare 8 dorsal, lang, 6 ventral, kürzer. Drüsen über den Stigmen des Kopfteils 4—7. Perivaginaldrüsen in 5 Gruppen (9—13 : 14—17 : 6—8 [: 17—14 : 13—9]).

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, auf den Perigonschuppen der Frucht; am Anfang VI. 1907: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (St.).

Gattung *Diaspis* Costa.

Diaspis parva sp. n.

Schild vom ♀ bräunlichgrau oder weißlichgrau, rund; Exuvien zentral, schwach gelb. Schild vom ♂ schmal, dreikielig, weiß, mit endständiger gelber Larvenhaut, 1 mm lang.

Larve (tot) breit-eiförmig, 0,3 mm lang, 0,23 mm breit. Analsegment (Abb. 16) mit 2 Lappenpaaren. L_1 groß, dreilappig mit rechteckigem Mittelläppchen; L_2 klein, gerundet, ganzrandig oder jederseits einmal schwach gekerbt.

Zweites Stadium (tot) rundlich-birnförmig, 0,52 mm lang, 0,42 mm breit. Analsegment (Abb. 17) mit 3 Lappenpaaren. L_1 an beiden Seiten einer tiefen Einbuchtung, klein, schmal, spitz, stark auseinander weichend, mit je einem ventralen Haar am Innengrund. Dann dolchförmige, schräg nach außen gerichtete Platte, kegelförmige Drüsenmündung, großer, gerundeter L_2 und kleinerer, sonst ähnlicher L_3, beide unsymmetrisch, L_2 mit starkem, grundständigem, dorsalem Haar, dolchförmige Platte, breit gerundete Drüsenmündung, unsymmetrischer mehrzähniger Fortsatz, Platte, Drüsenmündung, Zwischenraum, Platte, Drüsenmündung.

Erwachsenes Weibchen gelblich, rundlich-birnförmig mit breit gerundetem Analsegment, 0,65—0,83 mm lang, 0,52—0,7 mm breit. Drüsen über den Stigmen des Kopfteils 0—1. Perivaginaldrüsen in fünf Gruppen (12—14 : 13—16 : 7—9 : 15 : 11—12). Analsegment (Abb. 18) mit einer medianen Randdrüse mit spitzer, vorgezogener Mündung und 2 einwärts vom Körperrand eingelenkten ventralen Haaren, dann L_1 zurückliegend, spitz und schräg dreieckig, divergirend, mit je einem dorsalen, einwärts vom Körperrand eingelenkten Haar, dolchförmige Platte mit einem randständigen dorsalen und einem etwas entfernten ventralen Haar, vorstehende, breite und spitze Drüsenmündung, L_2 diese überragend, spatelförmig, L_3 ähnlich, etwas kleiner mit dorsalem und ventralem Haar, Platte, Drüsenmündung,

L_4 und L_5 breit, kurz, spatelförmig, wie alle Lappen unsymmetrisch. Sonst wie ♀ 2. Stad., nur größere Plattenzahl. Lappen gelb, längsstreifig.

Deutsch-Ostafrika: Bombuera in Usambara, Buschsteppe, auf *Loranthus undulatus* E. Mey. var. *sagittifolius* Engl., Blatt und Zweig, Vertiefungen verursachend; im II. 1893: ♀♀ ad., leere ♂♂ Schilde (H.).

Diaspis pentagona Targ.

[Targioni-Tozzetti, Rev. di Bacchicolt., 1885, No. 11.] — Green, Cocc. of Ceylon I, 1896, p. 87.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf unbestimmter Dikotylen, Zweig; im VI. 1904: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.).

Gattung *Fiorinia* Targioni.

Fiorinia fioriniae (Targ.) Ckll.

Targioni-Tozzetti, Studii sulle Cocc. 1867, p. 14. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 134.

Sansibar: Kokotoni, auf *Celtis mauritiana* Planch., Blattunterseite; im VIII. 1889: ♀ ad. mit Ovarialeiern (H.).

Gattung *Lepidosaphes* Shimer.

Lepidosaphes pinniformis (Bouché) Kirk.

Bouché, Stett. Entomol. Zeit. XII, 1851, p. 111. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 204.

Deutsch-Ostafrika: Popo, auf *Loranthus* sp., Blatt (H.). — Amani, auf *Citrus*-Arten, Zweig und Blatt; im III. 1908: ♀♀ ad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, leere ♂♂ Schilde, ♀♀ und ♂♂ 2. Stad. Zweige sehr stark krustig besetzt (Am.).

Gattung *Phenacaspis* Cooley et Cockerell.

Phenacaspis tangana sp. n.

Schild des ♀ hell-, gelblich- oder grünlichbraun, kommaförmig, dünn, hornartig durchscheinend, 3,5—4 mm lang, 1 mm breit.

Erwachsenes Weibchen 2 mm lang, 0,7—1 mm breit, mit scharf abgesetztem Cephalothorax ähnlich wie bei *Opuntiaspis*. Perivaginaldrüsen in 5 Gruppen (39 : 21 : 5 : 20 : 38). Stigmendrüsen des Kopfteils 8 (?). Analsegment (Abb. 20) mit 5 Lappenpaaren. Mittellappen in einer Einkerbung etwas zurückliegend, unsymmetrisch. Unterrand (oberer Innen-

rand) gekerbt, die anderen Lappen paarweise angeordnet, gerundet spatelförmig oder halb oval, der äußere jeden Paares kleiner als der innere. Dolchförmige Platten 6, doppelt so lang als die Lappen. Randdrüsenmündung auf wenig hervortretenden Vorwölbungen.

Deutsch-Ostafrika: Tanga, auf *Dracaena* sp., Blatt; am 11. V. 1906: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, ♂ vorletzten Stadiums (St.).

Gattung ***Pinnaspis*** Cockerell.

Pinnaspis pandani (Comst.) Ckll.

Comstock, Ann. Rep. Comm. Agric. 1880, Washington 1881, p. 324. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 207.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Palme*, Blatt (St. Ber. XI, p. 6).

Gattung ***Pseudoparlatorea*** Cockerell.

Pseudoparlatorea parlatoreoides (Comst.) Ckll.

Comstock, Sec. Rep. Corn. Univ. Exp. Stat. 1882—83, Ithaca, N. Y. 1883, p. 64. — Hempel, Rev. Mus. Paul. IV, 1900, p. 511.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf *Aristolochia* sp., Blatt, besonders Oberseite längs der Adern; am 3. X. 1906: freie Larven unterm Mutterschild, ♀♀ 2. Stad. in der Larvenhaut, ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, ♂♂ ad. (Am.). Perivaginaldrüsen meist in 4 Gruppen (z.B. 14 : 21 : 22 : 16; 19 : 24 : 27 : 18; 20 : 25 : 21 : 22), zweimal in 5 (15 : 25 : 1 : 21 : 15; 15 : 18 : 2 : 21 : 17), im ganzen zahlreicher als beim Typ.

Gruppe Parlatoreae.

Gattung ***Leucodiaspis*** Sign.

Leucodiaspis cockerelli (de Charm., Green) Lindgr.

[De Charmois, Pr. Soc. Amic. Scien. 1899, p. 33. —] Green, Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc. XVI, 1905, p. 354. — Lindinger, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXV, 1907, 3. Beih., 1908.

Madagaskar: Insel Nossi Bé, auf *Asparagus plumosus*, Stengel; am 20. XI. 1908: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern und abgelegten Eiern in verschiedenen Entwicklungsstadien (St. Ber. XI, p. 6. — Lindinger, Zeitschr. f. wiss. Ins.-biol. V, 1909, p. 107).

Gattung *Parlatorea* Targioni.

Parlatorea pergandei Comst.

Comstock, Ann. Rep. Comm. Agric. 1880, Washington 1881, p. 327. — Leonardi, Ann. R. Sc. Sup. Agricolt. Portici V, 1903, S. A., p. 31.

Sansibar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Scrophulariacee*, Blattunterseite; am 5. VI. 1905: ♀ ad. (St.).

Gattung *Pseudaonidia* Cockerell.

Pseudaonidia trilobitiformis (Green) Ckll.

Green, Ind. Mus. Not. IV, 1896, p. 4; Cocc. of Ceylon I, 1896, p. 41.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf Apfelsine (leg. Busse. Reh, Allgem. Zeitschr. f. Entomol. IX, 1904, p. 175, Nr. 23). Auf *Cocos nucifera*, Blatt (St. Ber. XI, p. 6). — Usambara, Dodacreek-Gebüsch, auf *Uvaria stuhlmanni* Engl., Blattunterseite; im VI. 1898: ♀ ad. nach der Eiablage (H.).

Sansibar: Auf einer unbestimmten Dikotylen; am 5. VI. 1905: ♀♀ ad. (St. Ber. VII, p. 10). — Auf *Anacardium occidentale* L., Blattoberseite; am 11. X. 1889: ♀ ad. jung, leere ♂♂ Schilde (H.). — Auf *Psidium guayava* L. Blattunterseite am Mittelnerv; am 17. VII. 1888: ♀ ad. mit Ovarialeiern und Eiern unterm Schild (H.).

Figurenerklärung.

Tafel I.

Figur 1: *Aspidiotus cyanophylli,* ♀ ad., von Totohoon, Agave. × 770.
„ 2: „ *destructor,* ♀ ad., von Gigi. × 770.
„ 3: „ *varians,* Larve. × 770.
„ 4 u. 5: „ „ ♀ 2. Stad. × 770.
„ 6: „ „ ♀ ad. × 670.
„ 7: „ „ ♀ ad. von Madagaskar. × 670.
„ 8: „ *fissus,* ♀ ad. × 770.
„ 9: „ *transparens,* ♀ ad. × 540.

Tafel II.

Figur 10: *Aspidiotus mammillaris,* ♀ ad. × 770.
„ 11: *Cryptaspidiotus austro-africanus,* ♀ 2. Stad. × 770.
„ 12: „ „ „ ♀ ad. × 770.
„ 13: *Chionaspis amaniensis,* ♀ ad. × 460.

Tafel III.

Figur 14: *Chionaspis unita,* ♀ ad. × 540.
„ 15: *Cryptaspidus nucum,* ♀ ad. × 770.
„ 16: *Diaspis parva,* Larve. × 770.
„ 17: „ „ ♀ 2. Stad. × 770.
„ 18: „ „ ♀ ad. × 770.
„ 19: *Aspidiotus furcraeicola,* ♀ ad. × 540.
„ 20: *Phenacaspis tangana,* ♀ ad. × 540.

Vergrößerungen linear.

Eingegangen am 27. Oktober 1910.
Ausgegeben am 26. November 1910.

Berichtigung.

Im Oktoberheft des Bulletin of Entomological Research, London (Vol. I, Part 3, 1910), das ich erst nach der Drucklegung meiner Arbeit einsehen konnte, hat R. Newstead eine Abhandlung über ostafrikanische Schildläuse veröffentlicht (Some further observations on the scale insects [Coccidae] of the Uganda Protectorate). Die von ihm als *? Diaspis chionaspiformis,* Green, MS., sp. n. beschriebene Art (l. c. p. 198) stimmt mit meiner *Chionaspis unita* (p. 43 und Fig. 14 der vorliegenden Abhandlung) überein. Der Newsteadsche Namen ist älter, der von mir gewählte demnach ungiltig. Newstead ist der Ansicht, daß das Tier eher zu *Chionaspis* gehört („It is an aberrant form and may subsequently be placed in a subgenus of *Chionaspis*"). Nach nochmaligem Vergleich meines Materials mit Newsteads Beschreibung scheint es mir wahrscheinlicher, daß es sich um eine abweichend gebildete *Hemichionaspis*-Art handelt. Das Artwort Greens ist grammatikalisch falsch gebildet und muß *chionaspitiformis* lauten. Der Namen der Art ist demnach zu ändern in

Hemichionaspis chionaspitiformis (Green).

Im gleichen Heft geht Green auf die von Newstead in einer früheren Zusammenstellung von Schildläusen aus Uganda gemachte Angabe, in der *Aspidiotus cydoniae* genannt wird, ein und stellt sie richtig (Remarks of Coccidae from Uganda, l. c. p. 201). Meine Notiz (p. 37 der vorliegenden Abhandlung) ist dadurch gegenstandslos geworden.

Hamburg, 26. November 1910.

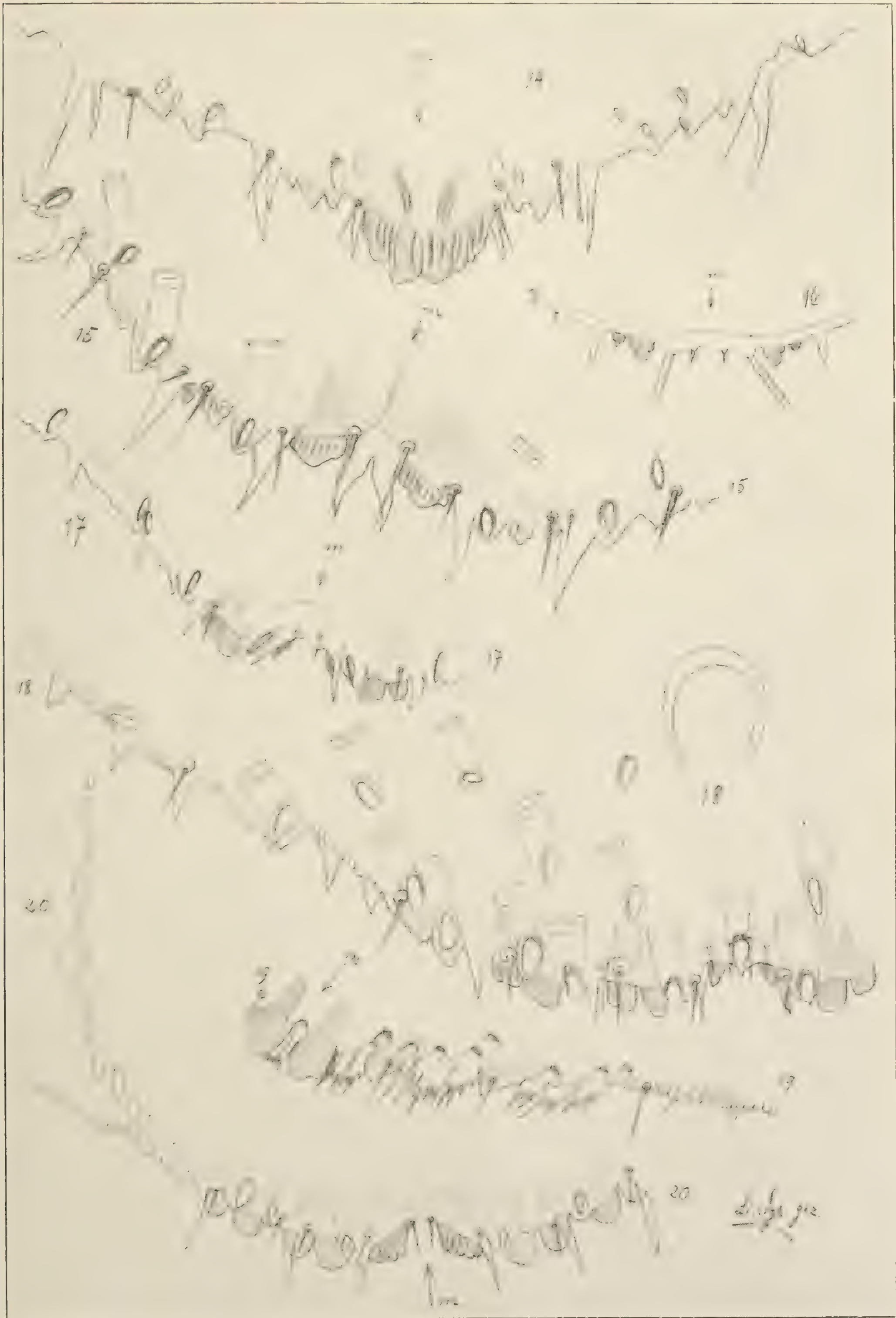
L. Lindinger.



Cocciden des östlichen Afrikas.



Cocciden des östlichen Afrikas.



Cocciden des östlichen Afrikas.

Die Pteridophyten Schleswig-Holsteins

einschließlich des Gebiets der freien und Hansestädte Hamburg (nördlich der Elbe) und Lübeck und des Fürstentums Lübeck.

Von *P. Junge.*

Mit 21 Abbildungen im Text.

Vorrede.

Die folgende Arbeit bildet den ersten (zweiten erschienenen) Teil der „Neuen Flora". Die Art der Gliederung ist (von kleinen Abweichungen abgesehen) dieselbe wie in dem bereits erschienenen (vierten) Teile,[1]) auf den hinsichtlich derselben verwiesen sei.

Auch in diesem Teile sind genaue Diagnosen gegeben, jedoch nur für die Arten und die (in sehr geringer Zahl vorhandenen) Kreuzungen. Diese Beschreibungen erscheinen besonders notwendig, um eine genaue Feststellung der Beziehungen der Formen zum Typus der Art geben und sichere Trennung der Formen vornehmen zu können. Im Interesse leichter Formentrennung ist für die Formen der normal entwickelten Blätter resp. Stengel jeder Art eine Bestimmungstabelle gegeben worden. In der Aufstellung derselben sind gleichartige Arbeiten anderer Autoren nur in einzelnen Punkten benutzt worden; im allgemeinen ist eine abweichende Anordnung gegeben worden. Die Tabellen zum Bestimmen der Klassen, Familien, Gattungen und Arten dienen nur rascher und leichter Orientierung nach auffälligen Merkmalen, sind deshalb nicht streng wissenschaftlich gehalten.

Gegenüber der bisher eingehendsten Besprechung der Pteridophyten Schleswig-Holsteins in der „Kritischen Flora der Provinz Schleswig-Holstein etc." (1890) von Herrn Dr. P. Prahl ist ein wesentlicher Fortschritt in der Durchforschung der Gefäßkryptogamenflora dieses Gebiets zu verzeichnen. Von den 35 Arten jener Flora ist eine zu streichen, 5 treten neu hinzu; gegenüber keiner Kreuzung jenes Werkes sind heute zwei Bastarde von mehr als 70 Standorten bekannt; an Stelle früher bekannter 36 Formen (bei höchster Schätzung) stehen heute (ohne Kombinationsformen) über 500 Abarten und Monstrositäten. Für fast alle seltenen Arten ist eine für manche Spezies große Anzahl bisher unbekannter

[1]) Vergleiche: Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XXV. 1907 (1908).

Fundorte nachgewiesen worden, so daß die Verbreitung derselben jetzt viel genauer als früher erkannt ist. Dabei war die Durchsicht und Durcharbeitung eines umfangreichen Herbarmaterials von großer Bedeutung. und zwar der Herbarien:

1. des Botanischen Museums zu Hamburg, enthaltend die Herbarien resp. Pflanzen von Brick, Buek, Erichsen, Fischer, Jaap, A. Junge, Kirsten, Laban, Lüders, Möhrcker, J. Schmidt, Professor J. A. Schmidt und Zimpel;
2. des Altonaer Städtischen Museums, enthaltend die Herbarien von Hinrichsen und J. J. Meyer, zur Verfügung gestellt von Herrn Professor Dr. Lehmann;
3. des Naturhistorischen Museums zu Lübeck, enthaltend die Herbarien resp. Pflanzen von Avé-Lallement, Baenitz, Brehmer, Friedrich, Griewank, Häcker, L. Hansen, W. Junge, Kindt, Kohlmeyer, Lasch, Milde, Nolte, Rabenhorst, Ranke. Sonder usw., zur Verfügung gestellt durch Herrn Direktor Professor Dr. Lenz;
4. des Botanischen Instituts der Universität Kiel, enthaltend die Herbarien resp. Pflanzen von Bargum, Engelken, Forchhammer, L. Hansen, Hennings, Nolte, Weber u. a., zur Durchsicht überlassen von dem Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Reinke und Herrn Dr. Nissen;
5. des Botanischen Instituts der Universität Kopenhagen, enthaltend die Herbarien resp. Pflanzen von Borst, Didrichsen, Friderichsen, Gelert, Hornemann, Kjaerbölling, Lange, Nolte, Petit, Poulsen, Rostrup, Schiötz, Schröder, Svendsen usw., zur Verfügung gestellt durch Herrn Professor Dr. Warming und Herrn Dr. C. H. Ostenfeld.

Zahlreiche Belege sah ich aus den Herbarien der Herren A. Christiansen in Kiel und Dr. P. Prahl in Lübeck, ganz besonders reiche Sammlungen aber im Herbarium des Herrn Justus Schmidt in Hamburg.

Zahlreiche Werke der einschlägigen Literatur überließen die Bibliothek des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg in Berlin, die Bibliothek des Botanischen Museums, des Botanischen Vereins und die Stadtbibliothek in Hamburg, die Landesbibliothek und die Universitätsbibliothek in Kiel, die Bibliothek des Naturhistorischen Museums in Lübeck und die Universitätsbibliothek in Kopenhagen.

Durch Überlassung von Herbarpflanzen, durch Nachweis und Überlassung von Literatur, durch Führung auf Ausflügen und durch Auskünfte verschiedener Art wurde mir Unterstützung zuteil durch die Herren O. Borchmann-Hamburg, G. Busch-Bergedorf, A. Christiansen-Kiel, W. Christiansen-Kiel, Frau D. Green-Arnis a. d. Schlei, die Herren Dr. W. Heering-Hamburg, A. Hirth-Münster i. W., C. Kausch-Hamburg, Dr. P. Prahl-Lübeck, H. Petersen-Schwesing bei Husum, H. Röper-Hamburg, C. Rohweder-Meldorf, H. Schmidt-Tondern, Dr. Ch. Sonder-Oldesloe, Professor Dr. R. Timm-Hamburg, H. Westphal-Apenrade und F. Wirtgen-Bonn.

Allen genannten Herren, Instituten und Vereinen sage ich für die liebenswürdige Unterstützung herzlichen Dank!

Eine so eingehende Bearbeitung zu geben, wie sie die folgende Zusammenstellung bietet, wäre unmöglich gewesen ohne die durch Herrn Justus Schmidt in Hamburg seit langen Jahren vorgenommenen Untersuchungen über die Farnpflanzen des schleswig-holsteinischen Florengebiets, welche Herr Professor Dr. Luerssen in Königsberg durch Begutachtung zahlreicher ihm eingesandter Spezimina unterstützte. Für die liebenswürdige Hilfe in jeder Richtung bin ich Herrn Schmidt zu großem Danke verpflichtet, dem an dieser Stelle Ausdruck verliehen sei. Ebenso danke ich den Herren Direktor Professor Dr. Zacharias und Professor Dr. Voigt, welche in zuvorkommendster Weise die vielseitigen Hilfsmittel des Botanischen Museums in Hamburg freundlichst zur Verfügung stellten.

Das Zeichen ! zeigt an, daß Verfasser Exemplare vom Standorte sah, das Zeichen !!, daß er die Pflanzen am Fundorte sammelte.

Abbildungen sind bei einigen Trennungen und Formen gegeben worden, bei denen die Bestimmungstabelle eventuell versagen könnte, resp. von bisher nicht abgebildeten, besonders charakteristischen Formen der Gattung *Polypodium*.

Hamburg, im Oktober 1910.

P. Junge.

Pteridophyta.

Cohn Hedwigia XI. 18 (1871).

Bei uns 39 Arten einheimisch.

I. Allgemeiner Teil.

A. Besiedlungsgruppen.

Gruppe I: Der schleswig-holsteinische Florenbezirk gehört zum zentralen Verbreitungsgebiet bei den folgenden Arten: *Athyrium filix femina, Cystopteris fragilis, Aspidium phegopteris, A. dryopteris, A. thelypteris, A. filix mas, A. cristatum, A. spinulosum, Blechnum spicant, Asplenum trichomanes, A. septentrionale, A. ruta muraria, Pteridium aquilinum, Polypodium vulgare, Osmunda regalis, Ophioglossum vulgatum, Botrychium lunaria, B. ramosum, Equisetum silvaticum, E. pratense, E. arvense, E. palustre, E. heleocharis, E. hiemale, Lycopodium selago, L. annotinum, L. clavatum, L. inundatum* und *L. complanatum,* also bei 29 Pflanzen.

Gruppe II: Der Florenbezirk wird von der Nord- oder Nordwestgrenze des Verbreitungsgebiets geschnitten oder liegt nahe dieser Grenze bei: *Aspidium Robertianum, A. montanum, A. lobatum, Onoclea struthiopteris, Salvinia natans, Pilularia globulifera* und *Equisetum maximum,* also bei 7 Arten.

Gruppe III: Der Florenbezirk wird von der Süd- oder Südwestgrenze des Verbreitungsgebiets geschnitten oder liegt in der Nähe dieser Grenze bei: *Selaginella selaginoides, Isoëtes lacustre* und *I. echinosporum,* also bei 3 Arten.

B. Verbreitungsgruppen.

1. Untergebiet: Das Hügelland (ohne die Salzorte).

Diesem Gebiete sind eigentümlich: *Aspidium robertianum, A. lobatum, Onoclea struthiopteris, Selaginella selaginoides* und *Isoëtes lacustre,* also 5 Arten.

Vorwiegend hier treten auf: *Cystopteris fragilis, Aspidium phegopteris, A. dryopteris, A. montanum, Asplenum trichomanes, A. septentrionale, Ophioglossum vulgatum, Botrychium ramosum, Equisetum maximum* und *E. hiemale*, also 10 Arten.

Im Vergleich mit anderen Gebieten treten zurück (ohne gerade selten zu sein): *Aspidium cristatum, Blechnum spicant, Osmunda regalis* und *Lycopodium clavatum*, also 4 Arten.

Selten sind (im Gegensatz zu andern Untergebieten und auch überhaupt): *Botrychium lunaria, Salvinia natans, Pilularia globulifera, Lycopodium selago, L. annotinum* und *L. complanatum*, also 6 Arten.

Es fehlt hier: *Isoëtes echinosporum*, also 1 Art.

Die in eine Abteilung dieser Gliederung gebrachten Arten sind einander hinsichtlich der Zugehörigkeit zu dieser Abteilung nicht gleichwertig. Einige derselben erscheinen nach der Art der von ihnen an den Boden gestellten Ansprüche absolut an das Hügelland gebunden, nämlich *Aspidium robertianum* (Kalkgehalt des Bodens liebend), *A. lobatum* und *Onoclea struthiopteris* (letztere Art Bewohner feuchter, tiefer Waldschluchten und quelligen Waldbodens). Andere wieder sind außerhalb unseres Gebietes, besonders in dem nach seiner Pflanzenwelt diesem ähnlichen Jütland, an Orten des Heidegebiets festgestellt worden und daher auch bei uns in dieser Gegend zu erwarten. Es gilt das von *Selaginella selaginoides* und *Isoëtes lacustre*. Es ist dabei noch besonders darauf hinzuweisen, daß die erste dieser beiden Pflanzen einem Gebiet angehört, das die Merkmale des Hügellandes nicht mehr rein aufweist, sondern sich nach seiner Bodenbeschaffenheit der Heidezone nähert, und daß die zweite Art bisher fast stets in Seen auf der Grenze dieser beiden Zonen gefunden worden ist, so daß nur das Vorkommen bei Ratzeburg—Mölln (also im Hügelland) veranlassen kann, auch die ihrer Zugehörigkeit nach zweifelhaften Fundorte dem Hügelgebiete des östlichen Schleswig-Holstein zuzuweisen.

2. Untergebiet: Das Heidegebiet.

Nur hier tritt auf: *Isoëtes echinosporum*, also 1 Art.

Vorwiegend hier treten auf: *Aspidium cristatum, Blechnum spicant, Polypodium vulgare* (auch sonst häufig, doch hier ganz besonders massenhaft), *Osmunda regalis, Botrychium lunaria, Pilularia globulifera, Lycopodium clavatum, L. inundatum* und *L. complanatum*, also 9 Arten.

Es treten zurück (ohne gerade selten zu sein): *Aspidium phegopteris, A. dryopteris, Equisetum pratense* und *E. hiemale*, also 4 Arten.

Selten sind (im Gegensatz zu andern Gebieten oder einem derselben sowie überhaupt): *Cystopteris fragilis, Aspidium montanum, Asplenum trichomanes, A. septentrionale* und *Ophioglossum vulgatum*, also 5 Arten.

Es fehlen: *Aspidium robertianum, A. lobatum, Onoclea struthiopteris*,

Botrychium ramosum, Salvinia natans, Selaginella selaginoides und *Isoëtes lacustre*, also 7 Arten.

Im Vergleiche mit dem Hügellande zeigt sich eine Abnahme der ausschließlich oder vorwiegend auftretenden Arten von 15 (5 + 10) im Hügelgebiete auf 10 (1 + 9) im Heidegebiete, dagegen eine Zunahme der seltenen oder fehlenden Arten von 7 (6 + 1) im Hügelgebiete auf 12 (5 + 7) im Heidegebiete, also eine Abnahme der Artenzahl verbunden mit einer Abnahme der Arthäufigkeit, letzteres allerdings nicht für sämtliche, sondern nur für bestimmte Spezies.

3. **Untergebiet:** Elbhöhen und Vorland (ohne die Marsch).

Nur hier tritt auf: Keine Art.

Vorwiegend hier tritt auf: *Salvinia natans*, also 1 Art.

Es treten im Vergleiche zu anderen Gebieten zurück (ohne selten zu sein): *Aspidium dryopteris, A. phegopteris, A. thelypteris, A. cristatum, Lycopodium clavatum* und *L. inundatum*, also 6 Arten.

Selten sind (im Gegensatz zu andern Gebieten oder einem derselben wie auch überhaupt): *Cystopteris fragilis, Blechnum spicant, Asplenum trichomanes, A. septentrionale, Ophioglossum vulgatum, Botrychium lunaria, B. ramosum, Equisetum pratense, E. maximum, Lycopodium selago, L. annotinum* und *L. complanatum*, also 12 Arten.

Es fehlen: *Aspidium Robertianum, A. montanum, A. lobatum, Asplenum ruta muraria, Onoclea struthiopteris, Osmunda regalis* (?), *Pilularia pilulifera, Selaginella selaginoides, Isoëtes lacustre* und *I. echinosporum*, also 10 Arten.

Während die Elbhöhen und das ihnen streckenweise vorgelagerte Dünen- und Moorgebiet hinsichtlich mancher Pflanzengruppen von den übrigen Verbreitungsgruppen deutlich und scharf getrennt sind, ist das in bezug auf die Gefäßkryptogamen nicht der Fall. Wohl zeigt sich im Vergleiche mit den beiden vorher besprochenen Zonen eine starke Abnahme der ausschließlich oder vorwiegend auftretenden Arten, nämlich von 15 resp. 10 in jenen Gebieten auf eine einzige in diesem; auch fällt scharf in die Augen die Zunahme der seltenen oder fehlenden Pflanzen von 7 resp. 12 auf 22 (12 + 10). Das liegt aber weniger an der Bodenbeschaffenheit dieses Gebiets und an seinen Lageverhältnissen gegenüber den andern Zonen, als vielmehr an der geringen Ausdehnung. Wenn auch Ausnahmen vorkommen, so gilt doch für ähnliche Bedingungen bietende Gegenden in der Regel, daß die Artenzahl um so geringer ist, je kleiner das Gebiet ist. Um diesen rein äußerlichen Umstand nicht auf die Betrachtung einwirken zu lassen, ist in der prozentuellen Zusammenfassung das Elbgebiet unberücksichtigt geblieben.

4. **Untergebiet:** Die Marsch (ohne die Salzorte).

Nur hier tritt auf: Keine Art.

Vorwiegend hier tritt auf: Keine Art.

Es treten zurück (sind aber noch nicht selten): *Athyrium filix femina, Aspidium filix mas, A. cristatum, A. spinulosum, Blechnum spicant* und *Polypodium vulgare,* also 6 Arten.

Selten sind: *Aspidium thelypteris, Pilularia globulifera, Equisetum hiemale* und *Lycopodium inundatum,* also 4 Arten.

Es fehlen: Alle übrigen Arten mit Ausnahme von *Equisetum arvense, E. palustre* und *E. heleocharis,* also 26 Arten.

Noch stärker als zwischen den übrigen Untergebieten fällt das Zurücktreten der Pteridophyten beim Vergleiche derselben mit der Marsch auf. Diese hat keinen einzigen ihr eigentümlichen und ebensowenig einen vorwiegend ihr angehörenden Vertreter aus der Gruppe der Gefäßkryptogamen. Es fehlen aber oder sind selten nicht weniger als 30 (26 + 4) Arten dieser Gruppe.

5. **Untergebiet:** Salzführende Orte.

Nur hier tritt auf: Keine Art.

Vorwiegend hier tritt auf: Keine Art.

Selten ist: *Ophioglossum vulgatum,* also 1 Art.

Es fehlen: Alle übrigen Arten mit Ausnahme von *Equisetum arvense* und *E. palustre,* also 36 Arten.

Die salzhaltigen Orte sind außerordentlich arm an Pteridophyten. Auch die drei genannten Pflanzen treten nie an von stärker salzhaltigem Wasser öfter bespülten Orten auf, sondern nur an Stellen, die gelegentlich von schwacher Salzlösung getroffen werden. *Ophioglossum vulgatum* scheint der einzige unserer Farne, der einen geringen Salzgehalt des Bodens verträgt; die Natterzunge findet sich z. B. im Brenner Moore bei Oldesloe, in das mehrere Salzquellen ihre Wasser ergießen, und auf den zuweilen vom Wasser der Nordsee überspülten Weiden der Wiesenzone auf der Insel Röm. Die beiden Schachtelhalmarten erscheinen öfter.

Die folgende Tabelle gibt die Verteilung der Pteridophyten auf das 1., 2., 4. und 5. Untergebiet der Zahl nach an:

Von 39 Arten kommen vor:	1. Untergebiet	2. Untergebiet	4. Untergebiet	5. Untergebiet
überhaupt	38 = 97,4 %	32 = 82,1 %	13 = 33,3 %	3 = 7,7 %
davon häufig bis zerstreut	21 = 53,8 %	15 = 38,5 %	4 = 10,3 %	1 = 2,6 %
davon selten[1]....	17 = 43,6 %	17 = 43,6 %	9 = 23,0 %	2 = 5,1 %

Es ergeben sich aus dieser Zusammenstellung für die Farnpflanzen ähnliche Verhältnisse wie früher für die Riedgräser und Simsen. Dem Hügel-

[1]) Arten, welche im speziellen Teile dieser Arbeit nach Standorten angegeben sind.

lande mit der größten Artenzahl folgt in geringem Abstande das Heidegebiet. Während die Verhältniszahlen hier 97,4 und 82,1 sind, waren sie bei den *Carices* 86,5 und 76,5, bei der Gattung *Scirpus* 79 und 68,4. Die Differenzen sind 15,3 (= 15,7 % von 97,4), 10 (= 11,6 % von 86,5) und 10,6 (= 13,3 % von 79). Die Unterschiede in der Artenzahl sind also 15,7 %, 11,6 % und 13,3 % der Artenzahl des Hügelgebiets, dem sich also die Heide in ihren Farnpflanzen kaum weniger nähert als in ihren Halbgräsern.

Die beiden Zonen der Marsch und der Salzorte sind bedeutend ärmer an Pteridophyten (wie ja auch an Cyperaceen) als östliches Hügelland und Heideland des schleswig-holsteinischen Mittelrückens. Hier sind die Verhältniszahlen 33,3 und 7,7. Die Marsch besitzt also nur den dritten Teil der Arten des Gesamtgebiets, die Salzorte nur den dreizehnten Teil aller in Betracht kommenden 39 Pflanzen. Für die Gattung *Carex* sind die entsprechenden Zahlen 55,8 und 30,8, für die Gattung *Scirpus* 47,4 und 63,1. Mit der Verhältniszahl des östlichen Gebiets der Hügel (97,4) verglichen, ergibt sich, daß die Marsch nur 33,8 % (33,3 zu 97,4), das Gebiet der Salzorte nur 7,9 % (7,7 zu 97,4) der Farnanzahl jener Zone besitzt. Für die Gattung *Carex* sind die entsprechenden Zahlen 64,5 % (55,8 zu 86,5) und 35,6 % (30,8 zu 86,5), für die Gattung *Scirpus* aber 60 % (47,4 zu 79) und 79,9 % (63,1 zu 79). Wenn also die Vertreter dieser beiden Gattungen in der Marsch und an den Salzorten auch in geringerer Zahl auftreten wie im Hügellande, so treten sie doch bei weitem nicht so zurück wie die Farnpflanzen. Die Differenzzahlen für Marsch und Salzorte gegenüber dem Hügellande sind bei den Farnpflanzen 33,8 und 7,9 zu 100, bei den Riedgräsern aber 64,5 und 35,6 zu 100 und bei den Simsen 60 und 79,9 zu 100. Vergleicht man die entsprechenden Zahlen, also 33,8 mit 64,5 und 60 sowie 7,9 mit 35,6 und 79,9, so findet man, daß die Pteridophyten für die Zusammensetzung der Marschflora (soweit die Artenzahl in Betracht kommt) nur etwa die Hälfte der Bedeutung der *Carex*- und *Scirpus*-Arten haben (64,5 resp. 60 : 33,8). An den Salzorten sind die Farne und ihre Verwandten noch weniger wichtig; ihrer Artenzahl nach haben sie nur $1/5$ der Bedeutung der *Carex*-Arten, nur $1/10$ der Bedeutung der *Scirpus*-Arten (35,6 resp. 79,9 : 7,9). Die Differenz in der Bedeutung dieser Pflanzengruppen für die Zusammensetzung der Flora der einzelnen Zonen würde noch schärfer hervortreten, wenn neben der Artenzahl auch die Artenhäufigkeit in festen, bestimmten Zahlen ausgedrückt werden könnte. In der Marsch und an den Salzorten erscheinen Farnpflanzen selten in großer Menge bestandbildend, während das bei den Halbgräsern öfter der Fall ist.

Als Ergebnis ist festzuhalten: Das Hügelland ist reich an Pteridophytenarten, das Heidegebiet kommt ihm ziemlich nahe, die Marsch tritt

weit zurück, das Gebiet der Salzorte ist sehr artenarm. Die Unterschiede treten viel schärfer hervor als bei den Halbgräsern.

Was hier für die Arten festgestellt ist, gilt in mehr oder weniger großer, aber stets naher Übereinstimmung auch für die Kreuzungen (von denen allerdings nur zwei bekannt sind) und Formen.

C. Verbreitung über die Pflanzenformationen.

Die folgende Gliederung schließt sich der Aufstellung an, welche für die Besprechung der Cyperaceen gegeben wurde. Sie ist jener gegenüber stellenweise erweitert, stellenweise zusammengezogen worden, wie das bei dem abweichenden Vorkommen der Pteridophyten notwendig war.

A. Formationen auf salzhaltigem Boden: Pteridophyten treten in sehr geringer Zahl auf und nur an Orten, an denen der Salzgehalt ein schwacher ist (vergleiche Seite 56).

I. Salzwiesen: Dieselben besitzen selten *Equisetum palustre,* so z. B. bei Gelting und Falshöft in Angeln, an trockeneren, freieren (pflanzenarmen) Stellen gelegentlich auch *E. arvense* und ganz ausnahmsweise *Ophioglossum vulgatum,* so nur beobachtet auf Röm bei Lakolk. Auf die Strandwiesen bei Haßberg, auf denen Erichsen die Natterzunge sammelte, ist seit Jahrzehnten (seit der Novemberflut von 1872) kein Salzwasser mehr gelangt; der Standort muß also hier außer Betracht bleiben.

II. Salzmoore: Die Salzmoore besitzen (mit einer Ausnahme) nur (selten) *Equisetum palustre.* Die Ausnahme bildet das Brenner Moor bei Oldesloe, das in großer Menge *Ophioglossum vulgatum* aufweist.

B. Formationen auf nicht salzhaltigem Boden:

I. Natürliche Formationen:

a) Formationen auf gleichmäßig mit Wasser bedecktem Boden (Gewässer):

α. Gewässer mit sandigem oder moorigem (moorig-schlammigem) Boden: Auf dem Boden dieser Gewässer gedeihen drei Farnpflanzen: *Pilularia globulifera, Isoëtes lacustre* und *I. echinosporum.* Von diesen ist *I. lacustre* an Gewässer mit Sandgrund gebunden, während *I. echinosporum* auch auf moorig-schlammigem Grunde gedeiht und *Pilularia* auf Boden beider Formen vorkommt und selbst in Gewässern mit tonig-schlammigem Boden nicht völlig fehlt; die Pflanze gedeiht z. B. sehr gut in Wasser-

löchern einer Tongrube in Farmsen bei Hamburg. Beim Austrocknen des Gewässers gehen die *Isoëtes*-Arten zugrunde, während *Pilularia* erhalten bleibt, allerdings unter veränderter Blattbildung (so z. B. oft am Ihlsee bei Segeberg).

β. Gewässer mit tonig-schlammigem Boden: Auf Gewässern dieser Formation, welche nährstoffreicher als die unter *α* genannten sind, wächst zwischen Floßholz an wenigen Orten *Salvinia natans*, mit dem Floßholz in unsere Gegend gebracht, aber neuerdings nur bei Hamburg gefunden. Unter den auf dem Floßholz auftretenden Pflanzen findet sich ausnahmsweise *Equisetum heleocharis*.

b) Formationen auf trockenem bis nassem Boden:

α. auf nährstoffreichem Boden:

1. mit Baumwuchs:

I. mit Hochwald: Der Wald ist auf nährstoffreichem Boden in der Regel Laubwald, und zwar meistens aus Buchen gebildet, mit denen vielfach, doch fast stets in geringer Zahl, Eichen vermischt stehen, daneben Weißbuche, Ahorn und (seltener) Ulmen und Linden (nur stellenweise heimisch). An feuchten Orten, besonders Niederungen und Schluchten, treten Erle und Esche auf. Es finden sich von Farnpflanzen verbreitet, zuweilen in großer Menge, *Athyrium filix femina*, *Aspidium filix mas*, *A. spinulosum* (öfter als *subsp. dilatatum*), *Equisetum silvaticum* und (weniger verbreitet) *E. hiemale*. Wälder dieser Art führen hin und wieder, und zwar häufiger als andere Formationen, *Aspidium dryopteris* und *A. phegopteris*, besonders an pflanzenärmeren, trockeneren Stellen, auf denen zuweilen auch *Equisetum pratense* auftritt, zusammen mit meistens spärlichem, zerstreut wachsendem *Polypodium vulgare* und gelegentlich wenig zahlreich erscheinendem *Pteridum aquilinum*. Feuchte, quellige Senkungen, quellige Abhänge und die Hänge der Bachschluchten zeigen (im Hügellande des Ostens längs der Ostsee) *Equisetum maximum* in oft ausgedehnten, dichten Beständen. Nur ein Ort dieses Gebiets besitzt in tiefer, schattiger Schlucht *Onoclea struthiopteris*.

Equisetum arvense ist nicht selten vorhanden, in der Regel als *f. nemorosum;* selten dagegen ist *Aspidium montanum*, nur von wenigen Fundorten nachgewiesen.

II. mit Buschwald: Diese Waldart, durchweg dadurch charakterisiert, daß in mehr oder weniger regelmäßiger

Wiederkehr ihre Stämme geschlagen werden, um aus den Stümpfen durch die Stockausschläge neue Stämme zu geben, findet sich selten in größerer Ausdehnung, in der Regel nur in kleineren Beständen, oft an Abhängen. Dem Buschwalde sind die „Knicks", die Heckenwälle, unserer Gegend zuzuzählen. Wo der Buschwald trocken bis mäßig feucht ist, da besitzt er neben den häufiger auftretenden verbreiteten Arten wie *Athyrium filix femina*, *Aspidium filix mas*, *A. spinulosum*, *Pteridium aquilinum*, *Polypodium vulgare*, *Equisetum silvaticum*, *E. arvense* und (seltener) *E. hiemale* einige Seltenheiten, und zwar neben *Aspidium dryopteris* und *A. phegopteris* als erwähnenswertere Pflanzen *Cystopteris fragilis* (an wenigen Stellen unter dichtem Bestande anderer Arten spärlich), *Aspidium lobatum* (nur an zwei Stellen bei Lübeck und auf Alsen an Knicks ganz wenig, bei Lübeck zusammen mit *Arum maculatum*) und *Asplenum trichomanes* (an Abhängen und Knicks zwischen Baumwurzeln an wenigen Fundorten). Etwas verbreiteter ist in der Formation *Equisetum pratense*.

Auf quelligem Boden an Abhängen treten dieselben häufigeren Arten auf wie im trockenen Buschwalde. Doch findet sich *Equisetum hiemale* hier häufiger, und es kann daneben im ganzen Gebiete *E. palustre*, im Osten *E. maximum* vorhanden sein.

Wo verfaulende Pflanzenstoffe Boden mooriger Art geben, ist selten *Osmunda regalis* vertreten, an keinem Standorte häufig, immer nur in wenigen Stücken.

Wo kein Wasserabfluß stattfindet, das Wasser also stagniert, treten neben den sonst vorhandenen Holzgewächsen wie *Fagus silvatica*, *Quercus pedunculata*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Salix spec.*, *Frangula alnus*, *Evonymus europaeus* usw. einige weitere auf, besonders *Alnus incana* und *Fraxinus excelsior*. *Athyrium filix femina* ist oft in Menge vorhanden, desgleichen *Aspidium spinulosum* (besonders *subsp. dilatatum*). Weniger oft sieht man *Aspidium thelypteris*, *A. filix mas*, *Equisetum silvatum*, *E. palustre* und auch *E. heleocharis*. Selten finden sich *Aspidium phegopteris* (am Grunde der Bäume) und *Equisetum maximum* sowie besonders *Osmunda regalis*. *Pteridium aquilinum* ist hier und dort in zerstreutem Stande, und zwar in der Regel als *f. umbrosum*, zu sammeln.

An manchen Orten ist der Laubwald durch Nadelwald verdrängt worden, in der Regel durch Fichten. Da sie in dichtem Bestande hochgetrieben werden, ist unter ihnen wenig an Pflanzen, besonders auch an Farnpflanzen, zu holen. Die häufigen Arten des Laubwaldes auf gleichem Boden treten wenig zahlreich und oft in kümmerlichen Stücken auf.

2. ohne Baumwuchs:

I. Grastriften: Je nach ihrem Auftreten an Abhängen und auf ebenem Boden können sie in eigentliche Grastriften und Wiesen geschieden werden.

Die Grastriften liegen in vielen Fällen auf ursprünglichem Waldboden und sind dann durch Rodung ohne intensive Bodenbearbeitung entstanden, besonders an Abhängen des östlichen Gebiets. Sie besitzen an derartigen Orten gelegentlich Arten der Waldformation, in der Regel in abweichender, dem sonnigen Standort angepaßter Ausbildung. Zahlreich ist mitunter *Pteridium aquilinum* vertreten in dichten, über meterhohen Beständen. Weniger oft und in der Regel wenig zahlreich zeigen sich *Athyrium filix femina*, *Aspidium filix mas*, *A. spinulosum*, *Polypodium vulgare*, *Equisetum silvaticum* und *E. pratense*. Nur ausnahmsweise findet sich an steinigen Abhängen in den Hüttener Bergen *Aspidium phegopteris*. Dagegen erscheint an diesen Abhängen im Ostseegebiet an vielen Stellen (besonders der Apenrader und Flensburger Gegend) *Equisetum maximum* zu Tausenden, die Hänge in vielen Formen dicht deckend und in der Beschaffenheit der *f. densum* entwickelt. Auch *E. arvense* ist öfter vorhanden, doch nicht auf den Osten beschränkt. Neu erscheint *E. palustre*, meistens auf quelligen Orten an vom Walde stets frei gebliebenen Stellen. Selten ist, an etwas feuchten Orten, *Ophioglossum vulgatum* (so z. B. in Stormarn mehrfach und bei Apenrade).

Die Artenmannigfaltigkeit ist, bei einigen Differenzen in der Artzusammensetzung, auf feuchtem Boden größer als auf trockenem; an sehr feuchten (meistens quelligen) Orten fehlen *Pteridium aquilinum* und *Polypodium vulgare*, an trockenen Stellen aber *Equisetum maximum* und *E. palustre* und fast ausnahmslos *Ophioglossum*.

Hier und dort ist, begründet in Abstürzen an den Hängen (also auf Wiesen stets fehlend) der Pflanzen-

wuchs ein sehr lockerer. Farne fehlen vollständig; nur Schachtelhalme mit ihren langen Rhizomen halten sich: *Equisetum maximum*, häufiger *E. arvense*, seltener *E. palustre* (so besonders im Ostseegebiet).

Aufgebrochener Boden an Tongruben, an Gräben und Kanälen, an Durchstichen und Böschungen zeigt in ähnlicher Zusammenstellung Equiseten in oft großer Menge, sehr oft *E. arvense*, nicht selten *E. palustre*, selten *E. maximum* und *E. litorale*. In der Art der Entstehung und den Bedingungen dieser Formation ist ein Übergang in die künstlichen Pflanzenvereine gegeben.

Den Grastriften ebenen Bodens fehlt fast immer *Equisetum maximum*; sonst ist kein Unterschied gegenüber den Grastriften an Abhängen vorhanden.

II. Ufer: Auf schwerem Boden besitzen die Ufer der Gewässer bis an die Wassergrenze resp. darüber hinaus dichten Pflanzenwuchs, an dessen Bildung neben *Equisetum palustre* und *E. heleocharis* öfter auch *E. arvense* teilnimmt. Hin und wieder erscheint die Kreuzung der beiden letzten Arten. *E. palustre* umsäumt selten das Ufer, sondern steht in der Regel in zerstreutem Stande zwischen Gräsern und Seggen an vom Wasser nur ausnahmsweise überfluteten Stellen, wogegen *E. heleocharis* ins Wasser hineingeht und dasselbe oft dicht umrahmt resp. bei geringer Wassertiefe das Gewässer völlig ausfüllt. Das gilt jedoch nur dort, wo der Wasserspiegel wenig schwankt. An Orten mit mehr oder weniger großen und regelmäßigen Schwankungen in der Wasserhöhe, so z. B. längs der Elbe, fehlt *E. heleocharis* vielerorts. *E. arvense* und *E. palustre* pflegen spärlich zu sein oder (an viel vom Wasser überdeckten Orten) völlig zu fehlen.

β. auf nährstoffarmem Boden:

1. mit Baumwuchs:

I. mit Hochwald: Der Wald ist auf ärmerem Boden nur zum Teile Laubwald, in einem großen Teile aber Nadelwald. Der Laubwald wird in der Regel von Buchen (Rotbuchen) gebildet; seltener sind Eichen und Hainbuchen sowie andere Laubbäume. Der Nadelwald besteht in der Regel ganz oder größtenteils aus Kiefern; seltener sind Fichten (eingesprengt oder im Bestande), noch seltener andere Nadelhölzer.

Der Laubwald besitzt den größten Teil der Arten

des Laubwaldes auf nährstoffreichem Boden: *Athyrium filix femina, Aspidium dryopteris* (nicht oft und meistens wenig), *A. phegopteris* (ähnlich wie vorige Art), *A. filix mas, A. spinulosum* (in beiden Unterarten), *Blechnum spicant* (an Abhängen und Gräben nur wenig), *Pteridium aquilinum* (nicht selten und oft in Menge), *Polypodium vulgare* (besonders am Grunde der Bäume, an Abhängen und kleinen Hügeln), *Equisetum silvaticum* (nicht selten und oft zahlreich an etwas feuchten Stellen), *E. pratense* (im Osten zerstreut, sonst selten), *E. arvense* (hier und da, in der Regel in der Schattenform) und *E. hiemale* (an feuchten Hängen). *Aspidium montanum* ist in Wäldern dieser Formation am häufigsten vertreten. Mit ihm ist hier und da *Lycopodium clavatum* vorhanden; *L. annotinum* ist selten und (soviel mir bekannt) nur im Mischwalde beobachtet worden (so z. B. bei Mölln und Kiel). Auch *L. selago* ist nur an ganz vereinzelten Orten gesammelt worden (so z. B. bei Oldenburg, Kiel und in den Silberbergen bei Hütten) und überall nur äußerst spärlich. Dieser Formation gehörte möglicherweise *L. anceps* bei Kiel: Bissee an.

Der Nadelwald ist ärmer nach der Individuenzahl. Die Arten sind fast dieselben wie im Laubwalde, doch kommt meines Wissens *Aspidium montanum* sehr wenig vor, wenigstens in durch Neubildung infolge von Aufforstung entstandenen Nadelwäldern. *Aspidium spinulosum* ist vielfach in großer Menge, den Boden dicht deckend, vorhanden, meistens als *A. dilatatum*. An etwas feuchten Orten kann, auch im Laubwalde nicht völlig fehlend, *Osmunda regalis* gedeihen. In den Kiefernwäldern dieser Zone liegt das Hauptvorkommen des *Lycopodium annotinum*.

II. mit Buschwald: Rotbuche, Hainbuche, Eiche, Hasel, Erle und andere Holzgewächse liefern den Baumwuchs; Hainbuche, Erle und Birke sind am häufigsten vorhanden; Rotbuche und Hasel bleiben selten und fehlen (auf sehr armem Boden) zuweilen ganz. Diese Form des Buschwaldes ist ebenso wie der Buschwald auf nährstoffreichem Boden in den Knicks am weitesten verbreitet. Selten findet man ihn in größerer Ausdehnung. Dahin gehören die Krattwälder und Krattgebüsche des mittleren und westlichen Schleswig-Holsteins, von 0,5—3 m hohen Eichen gebildet.

Die Knicks besitzen hier und da, doch selten, *Cystopteris fragilis*, seltener *Aspidium montanum*, zuweilen *A. dryopteris* und *A. phegopteris*, öfter *A. filix mas* und *A. spinulosum*, vielfach (an Gräben) *Blechnum spicant*, mehrfach *Pteridium aquilinum*, zuweilen (zerstreut) *Equisetum silvaticum*, seltener *E. pratense* und *E. hiemale*, nicht selten *E. arvense*. Das häufigste Farnkraut ist neben *A. filix mas Polypodium vulgare*, das an fast allen Knicks auftritt in mitunter ganz unglaublicher Massenhaftigkeit und Formenmannigfaltigkeit. Auf 100 m Knicklänge können viele tausend Exemplare der Pflanze wachsen.

Die Krattgebüsche sind außerordentlich viel ärmer. Die häufigsten Farnpflanzen sind *Pteridium* und *Polypodium*. Von andern Arten ist mir nur *Lycopodium clavatum* bekannt. (Die Krattheide vergl. unten.)

Die Moorgebüsche weichen in ihren Pteridophyten vom buschlosen Moore nicht ab; *Aspidium thelypteris* und *Lycopodium annotinum* finden sich im freien Moore ebenso wie in den Moorgebüschen; dasselbe gilt vom Königsfarn, der die Wegränder und Grabenseiten an den Knicks entlang zuweilen (besonders im mittleren Holstein) zahlreich begleitet.

2. ohne Baumwuchs:
   I. auf trockenem Boden:
      a) mit dichtem Pflanzenwuchs: Heide. *Calluna*, zuweilen mit *Erica* untermischt, ist die herrschende Pflanze. Sie ist oft fast ausschließlich vorhanden, an manchen Orten aber auch mit andern Pflanzen vermischt. Danach lassen sich trennen:
         α. *Calluna*-Heide: *Pteridium aquilinum* und *Polypodium vulgare* treten am häufigsten, doch nur spärlich auf. Selten ist *Botrychium lunaria*, nur ganz einzelne Standorte führen *Lycopodium complanatum* und (noch weniger verbreitet) *L. selago*.
         β. Grasheide: Die Arten sind dieselben wie in der vorigen Unterformation. *Botrychium lunaria* ist häufiger und hier am regelmäßigsten vertreten, *B. ramosum* ist sehr selten, *Lycopodium selago* fehlt, *L. complanatum* ist selten, *L. clavatum* ist hier und dort (so auch in der *Calluna*-Heide) vorhanden. Ausnahmsweise tritt (z. B. bei Lauenburg und Mölln) *Aspidium montanum* in seiner Zwergform hinzu.

c. Krattheide: Zerstreut stehende Eichengebüsche scheiden die Formation von den vorigen. *Aspidium montanum* fehlt; *Lycopodium selago* und *L. annotinum* sind selten. Im übrigen finden sich die Arten der Grasheide ohne *Botrychium ramosum*.

Zuweilen fehlt das Heidekraut auf trockenem, nährstoffarmem Boden; nur dichter Graswuchs findet sich (so z. B. im Land Oldenburg). *Pteridium* ist nicht selten; *Botrychium lunaria* ist an einzelnen derartigen Stellen beobachtet worden.

b) mit lockerem Pflanzenwuchs: Sandland, in vielen Fällen Dünen. Tiefliegende Stellen führen vereinzelt *Polypodium vulgare*. In Dünenkesseln findet sich neben *Botrychium lunaria* (an mehreren Orten gesammelt) selten *Ophioglossum* (z. B. bei Travemünde und auf Sylt) und noch seltener (nur bei Oldenburg) *Botrychium ramosum*. Auf dünenartigen Sandstrecken des Elbaußendeichslandes wächst an wenigen Orten, doch in Menge, *Equisetum hiemale f. Moorei*.

Im übrigen führen Sandstrecken, wie sie an den Flüssen, an der Ostsee und im Heidegebiet oft, sonst selten, auftreten, nur *Equisetum arvense*, doch spärlich und kümmerlich.

II. auf feuchtem Boden:

a) Moore: mit starker Anhäufung verfaulender Pflanzenstoffe.

α. Tiefmoore, mit verhältnismäßig reichem Nährstoffgehalt, großem Wassergehalt und stark differenzierter Pflanzenwelt. Farne kommen nur in geringer Zahl vor. Am häufigsten tritt in verschiedenen Formen der Tiefmoore *Aspidium thelypteris* auf. *Ophioglossum vulgatum* ist selten vorhanden. Hin und wieder findet sich *Equisetum arvense*, selten fruchtend. Öfter vertreten ist *E. heleocharis*, hier und dort in der *f. uliginosum;* die Art findet sich am häufigsten in Gräben und Torfstichen, diese vielfach in dichtem Bestande bedeckend. *E. palustre* ist verbreitet, selten dagegen *E. litorale* (z. B. im Delvenautale). Außerdem ist noch *Lycopodium annotinum* zu nennen, selten in Tiefmoorgebüschen bemerkt (z. B. bei Göttin).

β. Hochmoore, mit geringem Nährstoffgehalt des Bodens, geringem Wassergehalt und armer, wenige

Arten umfassender Pflanzenwelt. Farnpflanzen fehlen. Wo Entwässerungsgräben gezogen sind, können bei großer Trockenheit des Bodens sich *Aspidium spinulosum* und *Lycopodium clavatum* ansiedeln; man hat aber jetzt nicht mehr eigentliches Hochmoor, sondern einen Übergang zur Heide resp. zum Heidemoor.

c. Übergangsmoore, in der Entwicklung zwischen Tief- und Hochmooren stehend, auf Tiefmooren sich aufbauend, aber artenärmer. *Aspidium thelypteris* ist selten, *A. cristatum* nicht selten, *A. spinulosum* sehr verbreitet; zwischen den beiden letzten Arten tritt *A. uliginosum* auf. *Blechnum spicant* erscheint zerstreut, *Osmunda regalis* selten. Von Schachtelhalmen gedeihen *Equisetum palustre, E. arvense* (selten) und *E. heleocharis*. Die Kreuzung beider Arten ist selten. Von Lycopodien ist *Lycopodium inundatum* verbreitet, *L. clavatum* seltener, *L. annotinum* nur ganz vereinzelt zu finden.

d. Heidemoore, den Übergangsmooren nahe verwandt, aber nicht über Tiefmooren aufgebaut und oft mit nur wenig mächtiger Torfschicht. Die Arten sind etwa dieselben wie bei den Farnpflanzen der Übergangsmoore.

Auf einem Heidemoore (oder Übergangsmoore?) ist wahrscheinlich bei Reinbek *Selaginella selaginoides* beobachtet worden. Zwar ist der Standort nicht genau bekannt und damit eine sichere Entscheidung über seine Art unmöglich, doch findet sich die *Selaginella* in Jütland in Heidemooren (und an feuchten Stellen der Dünentäler).

b) Wiesen: ohne starke Anhäufung verfaulender Pflanzenstoffe. Als regelmäßige Vertreter sind nur Equiseten: *E. palustre, E. arvense* und *E. heleocharis*, selten *E. litorale* zu nennen; an wenigen Stellen ist *Ophioglossum vulgatum* vorhanden. Hier und dort erscheinen gelegentlich, in der Regel spärlich, seltener reichlich, an Graben-(und Gebüsch-)rändern *Athyrium filix femina, Aspidium filix mas, A. spinulosum, Blechnum spicant* und *Pteridium aquilinum*.

c) Ufer:

a. mit moorigem oder sandig-moorigem Boden:

Neben *Aspidium thelypteris* (zerstreut) sind erwähnenswert *Equisetum arvense, E. palustre, E. heleocharis* und *E. litorale* sowie besonders *Lycopodium inundatum* auf ausgesprochen moorigem Boden. Letztere Art ist auf sandig-moorigem Boden häufiger, selten zusammen mit vereinzeltem *Lycopodium selago* und hier und dort *L. clavatum*. Zu ihnen kann sich *Pilularia globulifera* gesellen.

б. mit sandigem Boden: *Equisetum arvense* und *E. palustre* erscheinen an derartigen Orten an Seen, Flüssen, Bächen und Gräben in verschiedenen Formen nicht selten; *Lycopodium inundatum* ist wenig verbreitet. Feuchte Sandausstiche bieten dieselben Bedingungen und die gleichen Farnpflanzen.

II. Künstliche Formationen:

a) unter Kultur befindlich:

α. **Äcker und Gärten:** Häufig ist *Equisetum arvense;* selten (auf früherem Waldboden) lassen sich *E. silvaticum* und *E. pratense* sammeln. Feuchte Äcker können gelegentlich *E. palustre* aufweisen.

β. **Wiesen:** *Equisetum palustre* und (gelegentlich) *E. heleocharis* und *E. arvense* vertreten hier die Klasse der Gefäßkryptogamen.

b) nicht unter Kultur befindlich: Die Formation ist nur der Grundlage nach von den Menschen beeinflußt, im übrigen ohne sein Zutun, also auf rein natürlichem Wege entstanden.

α. **Ziegelsteinmauern:** Sie führen in den Mauerritzen an nur ganz einzelnen alten Gebäuden *Asplenum ruta muraria* und ausnahmsweise in vereinzelten Exemplaren *Polypodium vulgare.*

β. **Feldsteinwälle:** Aus von den Äckern entfernten erratischen Blöcken gewonnen, liegen diese Wälle an manchen Orten seit Jahrhunderten unberührt und bieten deshalb wie infolge der besonderen Lebensbedingungen, welche sie gewähren, eine Reihe von Seltenheiten. *Cystopteris fragilis* und *Asplenum trichomanes* sind hier verbreitet und am häufigsten zu finden. *Asplenum septentrionale* ist seltener vertreten, *Aspidium lobatum* nur bei Brekendorf zusammen mit *A. Robertianum.* Hin und wieder stehen aus den Steinritzen *Aspidium dryopteris* und *A. phegopteris* heraus. *Asplenum ruta muraria* wurde nur zwischen Trittau und Großensee an einem Steinwalle gefunden.

Nicht selten erscheinen an den Steinwällen *Athyrium filix femina, Aspidium filix mas* und vor allem, oft in großer Menge und verschiedenen Formen, *Polypodium vulgare. Aspidium spinulosum* sieht man weniger oft, doch nicht selten.

II. Besonderer Teil.

A. Bestimmungstabelle.

1. Stengel und Grundachse gegliedert; Blätter quirlig gestellt, miteinander zu Scheiden verwachsen, nur im Sporangienstande frei und hier schildförmig und mit mehreren Sporangien besetzt . . . . 2. Klasse: ***Equisetariae.*** Dazu nur 14. Gattung: *Equisetum*. . Seite 154.

— Stengel und Grundachse in der Regel ungegliedert; Blätter meistens spiralig gestellt, nicht verwachsen, die sporentragenden nicht schildförmig . . . . 2.

2. Blätter am gestreckten Stengel zahlreich, klein und flach, oder an der knolligen Grundachse weniger zahlreich, dicht gestellt, lang, fast stielrund; Sporangien in ersterem Falle einzeln in den Achseln zu Ähren vereinigter Blätter, in letzterem Falle in Höhlungen am Grunde der Blätter . . . . 3. Klasse: ***Lycopodiariae***. . . 15.

— Blätter am kurzen bis gestreckten Stengel (Grundachse) zahlreich bis einzeln, flach und klein bis sehr groß, oder an der gestreckten, dünnen Grundachse etwas entfernt gestellt und stielrund; Sporangien auf der Blattunterseite, der Blattoberseite oder dem Blattrande in Sori oder an besonderen Blatteilen in Ähren oder Rispen oder in rundlichen Kapseln . . . . 1. Klasse: ***Filicariae***. . . 3.

3. Sporen sämtlich gleichgestaltet, in an der Blattunter- oder -oberseite oder an besonderen Blatteilen vereinigten Sporangien enthalten; Sporangien nie in Kapseln . . . . 1. Unterklasse: *Filices*. . . 4.

— Sporen ungleich gestaltet, als größere Makrosporen und kleinere Mikrosporen entwickelt; Sporangien in fast kugeligen Kapseln. 2. Unterklasse: *Hydropterides*. . . 14.

4. Blätter in der Knospenlage spiralig eingerollt; Vorkeim flach . . . . 5.

— Blätter in der Knospenlage nicht eingerollt; Vorkeim rundlich- oder länglich-knollig . . . . 3. Familie: *Ophioglossaceae*. . . 13.

5. Sporangien in Sori an der Blattunterseite, selten am Blattrande oder an der Blattoberseite, in der Regel lang gestielt, mit einem nicht geschlossenen Ringe dickwandiger Zellen . . 1. Familie: *Polypodiaceae*. . 6.

— Sporangien in Sori allseitig um die oberen Blattabschnitte der fruchtbaren Blätter gestellt . . . . 2. Familie: *Osmundaceae*. Dazu nur 9. Gattung: *Osmunda*. . . Seite 142.

6. Sori rundlich . . . . 7.

— Sori länglich bis lineal . . . . 10.

7. Fruchtbare und unfruchtbare Blätter nicht auffällig verschieden; Sori wenigstens anfänglich deutlich getrennt ....8.
— Fruchtbare und unfruchtbare Blätter auffällig verschieden; erstere von den letzteren umgeben, an schmalen Abschnitten 1. Ordnung mit stark genäherten Sori ....4. Gattung: *Onoclea*...Seite 104.
8. Blätter gefiedert-fiederteilig bis vierfach-gefiedert; Schleier vorhanden oder fehlend ....9.
- Blätter einfach-gefiedert; Schleier fehlend.
8. Gattung: *Polypodium*...Seite 117.
9. Schleier fehlend oder vorhanden; wenn vorhanden, entweder nierenförmig und in der Bucht befestigt oder schildförmig und in der Mitte befestigt, stets oberständig ....3. Gattung: *Aspidium*...Seite 78.
— Schleier unterständig, an der Innenseite des Sorus befestigt und denselben übergreifend.............2. Gattung: *Cystopteris*...Seite 75.
10. Fruchtbare und unfruchtbare Blätter gleichgestaltet............11.
— Unfruchtbare Blätter ausgebreitet-liegend, wintergrün, mit lanzettlichen Abschnitten; fruchtbare Blätter aufrecht, sommergrün, mit linealen Abschnitten ....5. Gattung: *Blechnum*...Seite 105.
11. Blätter zu mehreren bis vielen genähert; Sori länglich bis lineal, nicht randständig..12.
— Blätter mehr oder weniger entfernt gestellt; Sori schmal-lineal, randständig........................7. Gattung: *Pteridium*...Seite 115.
12. Blattunterseite an jedem Sorus mit einer Erhöhung, welche den Schleier trägt. Mittelgroßer bis großer Farn mit länglichen Sori.
1. Gattung: *Athyrium*...Seite 70.
— Blattunterseite ohne Erhöhungen. Kleine Farne mit in der Regel linealen Sori ....6. Gattung: *Asplenum*...Seite 110.
13. Unfruchtbarer Blatteil einfach, fruchtbarer Blatteil ährenförmig.
10. Gattung: *Ophioglossum*...Seite 144.
— Unfruchtbarer Blatteil ein- bis mehrfach-gefiedert, fruchtbarer Teil rispig geteilt.................11. Gattung: *Botrychium*...Seite 146.
14. Pflanze freischwimmend, mit schwimmenden, elliptischen Blättern.
12. Gattung: *Salvinia*...Seite 151.
— Stengel kriechend oder zuweilen flutend, mit in der Regel untergetauchten, linealen Blättern....13. Gattung: *Pilularia*...Seite 152.
15. Blätter klein, flach, am gestreckten Stengel zahlreich; Sporangien in Ähren vereinigt ....16.
— Blätter gestreckt, lineal, fast stielrund; Stengel kurz-knollig; Sporangien im Blattgrunde. Wasserpflanzen...17. Gattung: *Isoëtes*...Seite 213.
16. Sporen sämtlich gleichgestaltet...15. Gattung: *Lycopodium*..Seite 203.
— Sporen als Makro- und Mikrosporen entwickelt.
16. Gattung: *Selaginella*...Seite 212.

B. Einheimische Arten.

1. Klasse.

Filicariae.

Ascherson Synopsis Mitt.-Europ. Fl. I. 3 (1896).

1. Unterklasse.

Filices.

Willdenow Nov. Act. Acad. Erfurti I. 7 (1802).

1. Familie.

Polypodiaceae.

Martius Icon. select. plant. cryptog. Brasil. 83 (1828/34).

Bei uns 18 Arten einheimisch.

1. Gattung.

Athyrium.

Roth Tentamen Fl. Germ. III. 58 (1800).

Bei uns eine Art einheimisch.

1. *Athyrium filix femina* Roth Tentamen Fl. Germ. III. 65 (1800) erw.

♃. Grundachse kurz, aufrecht oder aufsteigend, mit dunkelbraunen Spreuhaaren besetzt. Blätter zu wenigen bis vielen, lebhaft grün, weich, 0,2–1 m lang. Blattstiel am Grunde verbreitert, hier schwarzbraun und mit dichtstehenden, länglichen, braunen bis dunkelbraunen Spreuschuppen besetzt, viel kürzer als die Blattfläche (1/3 bis 1/4 derselben). Blattfläche meist länglich, seltener lanzettlich, an Mittelstreif und Fiederstreif schwach spreuschuppig, doppelt bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung länglich bis (seltener) schmallanzettlich, zugespitzt, abwechselnd. Abschnitte 2. Ordnung länglich bis lanzettlich, stumpf oder spitz, gesägt bis fast gefiedert, erster oberer Abschnitt länger als die folgenden. Sori länglich, selten rundlich, zu beiden Seiten der Rippe des Abschnitts 2. oder 3. Ordnung in je einer Reihe. Schleier länglich, seitlich vom Sorus auf dem Rücken des zuführenden Nerven befestigt, zart, bleibend, fein gewimpert. Sporen

hellgelblichbraun, sehr feinkörnig rauh oder glatt. — Sporenreife von Juli bis September.

In feuchten, humösen Wäldern und Gebüschen, besonders auf quelligem Boden der Waldschluchten, häufig; seltener in Gebüschen und an Gräben der Brüche, Wiesen und Moore.

Häufig im Osten; nach Westen seltener, doch noch auf der Nordfriesischen Insel Föhr: zwischen Nieblum und der Borgsumer Vogelkoje, westlich von Borgsum und zwischen der Laurentiuskirche und Dunsum!!

Formen.

I. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 1. Ordnung genähert oder (seltener) entfernt; Abschnitte 2. Ordnung genähert bis entfernt, gleichmäßig ausgebildet und regelmäßig geteilt, meist zugespitzt, nicht kurz, nicht unregelmäßig ungleich ausgebildet . . . . 2.

— Abschnitte 1. Ordnung weitläufig gestellt, sehr schmal und lang zugespitzt; Abschnitte 2. Ordnung am Grunde schmal und ganzrandig bis schwach gesägt, oberwärts verbreitert und tief gesägt mit spitzen Zähnen, kurz, unregelmäßig gestaltet:

f. doodioides Lowe Our Native Ferns II. 115 (1880).

Pinneberg: am Grabenrand an einem Wege von Pinneberg nach Tangstedt (J. Schmidt!), durch Jahre konstant.

2. Abschnitte 2. Ordnung sich mit den Rändern deckend . . . . 3.

— Abschnitte 2. Ordnung mit voneinander entfernten Rändern . . . . . . 4.

3. Abschnitte 1. Ordnung besonders im oberen und mittleren Teile des Blattes genähert, mit den Rändern sich deckend:

f. imbricatum Clapham in Lowe Our Native Ferns II. 100 (1880).

Lauenburg: im Sachsenwalde zwischen der Kupfermühle und dem Forsthaus Stangenteich!!. Stormarn: zwischen Jenfeld und Oejendorf (J. Schmidt). Steinburg: am Rande einer Mergelgrube bei Bücken (J. Schmidt!). Kiel: Rönner Holz (W. Christiansen!).

Übergangsformen sind verbreitet.

— Abschnitte 1. Ordnung entfernt, kurz; Abschnitte 2. Ordnung verkürzt, gezähnt bis fiederteilig, etwas unregelmäßig:

f. confluens Moore Nature-Printed British Ferns II. 23 (1859).

Pinneberg: bei Pinnebergerdorf (J. Schmidt!).

4. Abschnitte 2. Ordnung durch Zwischenräume getrennt, welche höchstens die Breite der Abschnitte erreichen, meistens aber bedeutend schmäler sind als diese . . . . 5.

— Abschnitte 2. Ordnung durch Zwischenräume getrennt, welche die

Breite der Abschnitte übertreffen. Erste Fiederteile dieser Abschnitte verlängert, in die Zwischenräume hineinragend:

f. laxum Moore Nature-Printed British Ferns II. 34 (1859).

Im Gebiete typisch bisher nicht gefunden. Annäherungsformen: Lübeck: Blankensee!!.

5. Erster nach oben und unten gekehrter Abschnitt 2. Ordnung an jedem Abschnitt 1. Ordnung stark vergrößert, etwa doppelt so groß wie die folgenden Abschnitte 2. Ordnung, die sämtlich im Vergleich mit den entsprechenden Abschnitten der typischen Pflanze auffällig verlängert sind und schmale Abschnitte 3. Ordnung besitzen. Die Wedel sind sehr groß und breit:

f. elongatum Wollaston in Lowe Our Native Ferns II. 42 (1880) erw.

Pinneberg: im Borsteler Wohld (J. Schmidt!). Kiel: Hagen (A. Christiansen!).

— Erste Abschnitte 2. Ordnung wenig länger als die folgenden.....6.

6. Untere Abschnitte 1. Ordnung länger oder wenig kürzer als die folgenden..7.

— Untere Abschnitte 1. Ordnung viel kürzer als die folgenden......8.

7. Untere Abschnitte 1. Ordnung so lang wie die folgenden Abschnitte oder selbst länger als dieselben. Blattstiel etwa von der Länge der deltoiden Blattfläche:

f. latipes Moore Nature-Printed British Ferns II. 30 (1860).

Bisher nur beobachtet: Eckernförde: im Forste Silberbergen (A. Christiansen!).

— Untere Abschnitte 1. Ordnung fast so lang wie die folgenden:

f. sublatipes Luerssen Beiträge z. Fl. Ost- und Westpreußen 21 (1894).

Stormarn: bei Oejendorf, Barsbüttel, Kl. Hansdorf und Bergstedt (J. Schmidt!). Pinneberg: Rissen (J. Schmidt!). Lübeck: im Lauerholz!!. Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!).

Die Form kann mit *f. fissidens* und *f. multidentatum* kombiniert sein.

8. Wedel doppelt gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert........9.

— Wedel doppelt gefiedert; Abschnitte 2. Ordnung gezähnt; Wedel klein, derb, kurz, zu vielen (bis 30 cm lang):

f. dentatum Milde Filices Europ. et Atlant. 50 (1867).

Selten an trockenen, sonnigen Orten. — Lauenburg: Niendorf bei Mölln!!; bei der Aumühle (Laban!). Stormarn: bei Dwerkathen und bei Bergstedt (J. Schmidt). Segeberg: Kampen (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt). Neumünster: Brokenlande (A. Christiansen!).

9. Wedel doppelt gefiedert, Abschnitte 2. Ordnung fiederteilig.....10.

— Wedel dreifach gefiedert, sehr groß (bis 1,5 m lang). Abschnitte 3. Ordnung länglich, zugespitzt, am Rande eingeschnitten gezähnt:
f. multidentatum Milde Filices Europ. et Atlant. 50 (1867).
Im östlichen Gebiete nicht selten, besonders an quelligen Abhängen und in tiefen Waldschluchten; nach Westen zerstreut.

10. Abschnitte 2. Ordnung besonders an den unteren Fiedern 1. Ordnung sehr breit, eiförmig; oberwärts länglicher, eiförmig-länglich bis länglich:
f. latisecta J. Schmidt nov. f.
Pinneberg: in Knicks bei Pinnebergerdorf (J. Schmidt!).

— Abschnitte 2. Ordnung sämtlich länglich bis schmal lanzettlich...11.

11. Blattfläche länglich bis lanzettlich, drei- bis viermal länger als breit:
f. fissidens Milde Filices Europ. et Atlant. 50 (1867).
Häufigste Form, sehr verbreitet. — Hierher gehören als Unterformen:
a) *f. rhaetica* Moore Nature-Printed British Ferns II. (35) (1859). — Abschnitte 2. Ordnung gegen die Blattunterseite umgeschlagen, an den Rändern abwärts eingerollt. — So zerstreut, besonders an sonnigen Orten.
b) *f. gracile* Krieger Hedwigia XLV. 250 (1906). — Wedel nur 10—20 cm lang, in allen Teilen klein und zart. — Stormarn: an einer Steinmauer am Wege von Trittau nach Großensee 1909!!. — Die Form ist hier mit *f. rhaetica* kombiniert.

— Blattfläche schmallanzettlich, acht- bis zehnmal länger als breit (6—8 cm breit):
f. angustifolium Luerssen in J. Schmidt Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 159 (1902).
Stormarn: zwischen Oejendorf und Jenfeld (J. Schmidt); zwischen Gr. Hansdorf und Hoisdorf (Prahl!). Segeberg: bei Kampen!!. Lübeck: bei Strecknitz (Häcker 1827!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

2. Mißbildungen.

Eine so weitgehende Trennung und Benennung, wie Krieger sie für Mißbildungen dieser Farnart gibt (Hedwigia XLV. 251/52 [1906]), erscheint nicht ratsam. In folgendem sind daher nur öfter auftretende Umbildungen genannt. Diese können in mannigfacher Weise an demselben Wedel verknüpft sein. In der Verknüpfung ist von Konstanz keine Rede, der Wert der Kombination daher ein geringer. Nur einzelne Mißbildungen haben sich konstant gezeigt und haben dadurch besonderen Wert gewonnen resp. treten häufiger auf und erscheinen deshalb erwähnenswert:

f. m. bifidum Milde Nova Acta XXVI. 2. 573 (1858). — Mehr oder weniger zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung sind an der Spitze gegabelt oder dreiteilig.

Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt!). Lübeck: im Lauerholz!!. Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (hier bei *f. sublatipes*) (J. Schmidt!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Tondern: im Forste Drawitt (A. Christiansen)!!.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 574 (1858). — Wedel an der Spitze tief gegabelt.

Lauenburg: bei Wentorf und im Sachsenwalde (J. Schmidt!); zwischen Linau und Grönwohld (Langfeldt). Stormarn: bei Oejendorf (J. Schmidt!) und bei Kl. Hansdorf (hier bei *f. rhaeticum*) (J. Schmidt!). Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (bei *f. sublatipes*) (J. Schmidt!). Oldenburg: zwischen Cismar und Kellenhusen (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!). Kiel: Gehege Moor bei Hagen (W. Christiansen!).

f. m. furcans J. Schmidt 11. Ber. Bot. Ver. Hamb. in Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 159 (1902). — Blattspitze gespalten, jeder Gabelteil wieder geteilt.

Stormarn: bei Bergstedt (kombiniert mit *f. m. bifidum*) (J. Schmidt!).

f. m. ramosum J. Schmidt in P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 51 (1904). — Blatt tief (bis zur Mitte) gegabelt, mit einem blattartig entwickelten Abschnitt 1. Ordnung (daher dreiteilig); zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung mehr oder weniger tief (zum Teil bis zum Grunde) gegabelt.

Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt)!!.

f. m. multifidum Moore Nature-Printed British Ferns II. 49 (1859). — Blattspitze und Abschnitte 1. Ordnung wiederholt tief gabelteilig; Gabeläste fast in einer Ebene ausgebreitet, etwa 1/3 bis 1/4 so lang wie der Abschnitt.

Stormarn: in einem Knick bei Barsbüttel (J. Schmidt 1899!), konstant.

f. m. polydactylum Moore Nature-Printed British Ferns II. 49 (1859). — Blattspitze und Abschnitte 1. Ordnung wiederholt gabelteilig, doch weniger tief gespalten als bei der vorigen Form. Gabelteile unregelmäßig quastenförmig oder gekräuselt gestellt, nur etwa 1/8 bis 1/10 so lang wie ihr Abschnitt.

Stormarn: in einem Knick bei Oejendorf in 2 Stöcken (J. Schmidt 1899!), konstant. — Eine Annäherungsform mit schwächerer Teilung an manchen Abschnitten, ohne Teilung an

anderen Abschnitten fand sich Lauenburg: am Sachsenwalde bei Schwarzenbek (J. Schmidt 1906)!!.

f. m. concinnum Moore Nature-Printed British Ferns II. 52 (1859). — Blattspitze nicht, Abschnitte 1. Ordnung nur zum Teil an der Spitze mehrfach gabelteilig; Gabelteile sehr kurz, nicht gekräuselt.

Stormarn: mit voriger Form bei Oejendorf (J. Schmidt 1899!).

f. m. laciniatum Moore Nature-Printed British Ferns II. 41 (1859). — Abschnitte 1. und 2. Ordnung sehr ungleich, bald verkürzt, bald verlängert, daher der Wedel von sehr unregelmäßiger Form; Abschnitte 2. Ordnung von stark wechselnder Form und Größe, meist unregelmäßig tief eingeschnitten, zuweilen bis fast auf die Nerven reduziert.

Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt!). Pinneberg: im Borsteler Wohld (J. Schmidt!).

f. m. inexpletum Moore Nature-Printed British Ferns II. 51 (1859). — Abschnitte 1. Ordnung ungleich lang, einmal oder mehrfach gabelig geteilt. Abschnitte 2. Ordnung sehr unregelmäßig gestaltet, aus breitem Grunde verschmälert zusammengezogen und bis auf die Mittelrippe zurückgebildet, oder am Grunde (zuweilen stielartig) verschmälert, gegen die Spitze verbreitert, zuweilen gabelig geteilt, oft ungleichhälftig und ungleich gezähnt.

Typisch nicht beobachtet. Eine Annäherungsform fand sich Stormarn: bei Oejendorf (J. Schmidt!).

2. Gattung.

Cystopteris.

Bernhardi in Schrader Neues Journal I. 2. 26 (1806).

Bei uns eine Art einheimisch.

2. *Cystopteris fragilis* Milde Filices Europ. et Atlant. 147 (1867) *subsp. eu-fragilis* Ascherson Synopsis Mitteleurop. Fl. I. 15 (1896).

♃. Grundachse kurz, fast wagerecht liegend, an der Spitze spreuschuppig. Blätter zu wenigen, büschelig gestellt, zart, lebhaft grün, meist 10—30 cm lang; Blattstiel etwa 2 mm dick, unten braun, oberwärts gelbbraun bis gelb, am Grunde mit gelben bis gelbbraunen Spreuschuppen besetzt, etwa so lang wie die Blattfläche. Blattfläche meist nach dem Grunde schwach, gegen die Spitze stärker verschmälert, länglich-eiförmig bis lanzettlich, meist zugespitzt, gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung jederseits zu 7—18, unten gegenständig, oberwärts abwechselnd, die unteren meist kürzer als die folgenden, dreieckig-eiförmig

bis länglich-eiförmig, oft schwach abwärts gerichtet, die mittleren und oberen länglich, wagerecht abstehend. Abschnitte 2. Ordnung eiförmig bis schmallanzettlich, meist länglich, in der Regel stumpflich, mit stumpfen, meist ungeteilten Zähnen, in deren Spitze die letzten Nervenenden münden. Abschnitte 3. Ordnung kürzer als diejenigen 2 Ordnung, eiförmig bis länglich, meist stumpf, mit Zähnen wie die Abschnitte 2. Ordnung. Sori am Nerven rückenständig, Schleier einseitig am inneren Rande befestigt, bei der Sporenreife zurückgeschlagen. Sporen länglich, spitzstachelig. — Sporenreife Juni bis September.

In der Regel an schattigen, seltener an sonnigen, meist etwas feuchten Orten an Feldsteinmauern, selten an Backsteinmauern, öfter an Baumstümpfen und zwischen Baumwurzeln an Abhängen und Erdwällen.

Zerstreut in Lauenburg, im östlichen Stormarn und um Lübeck, sehr zerstreut von hier nach Norden durch das östliche Holstein, selten im mittleren Holstein und im östlichen Schleswig. Fehlt im mittleren Schleswig, im Westen und auf den Nordfriesischen Inseln.

Lauenburg: an Wällen bei Buchhorst (J. Schmidt!), an Steinmauern in Lütau 1908!!, an Heckenwällen bei Escheburg (C. T. Timm 1867!)!!, in Hohenhorn (J. Schmidt), im Sachsenwalde (Herb. Möhrcker, vielleicht von Sickmann gesammelt!) in der Gegend der Hünengräber (Sonder nach Klatt a. a. O. p. 12) und bei der Kupfermühle bei Friedrichsruh (C.(T. Timm)!!, an einer Steinmauer bei Lanken 1908!!, an der Kirchhofsmauer in Nusse (Klatt), an Steinmauern in Hornbek 1909!!, in Sirksfelde (Erichsen 1908) und bei Linau (Langfeldt). Stormarn: um Trittau an verschiedenen Stellen (Nolte usw.!)!! an Wällen und Steinmauern, bei Lütjensee (Häcker!, A. Hirth), Grönwohld (Professor Schmidt 1871!, Langfeldt), Rausdorf (J. Schmidt 1892)!!, in Siek (J. Schmidt), Hoisdorf (Prahl 1891!, Brick 1895!), am Grunde von Baumstämmen bei Reinbek (Professor Schmidt!), bei der Alten Mühle bei Bergstedt an den Alsterabhängen (G. Busch!)!!, in Sprenge (Laban 1870!, Ch. Sonder), bei Seefeld (Ch. Sonder). Hamburg: Volksdorf (C. T. Timm), Winterhude (W. Timm 1889!). Pinneberg: bei Niendorf an Baumwurzeln (Goverts 1886!), zwischen Quickborn und Bilsen an einer Brücke (R. Timm 1906!!). Segeberg: in Hüttbleck bei Kaltenkirchen (Erichsen 1899!), an einer Steinmauer in Hennstedt (J. Schmidt)!!. Lübeck: zwischen Nienhüsen und Niendorf an der Stecknitz 1910!!, bei Israelsdorf (P. Friedrich 1896!), bei Schwartau bei der Wilhelmsquelle (Ranke 1895), Gr. Parin (Friedrich 1899), Pöppendorf (Griewank, Häcker!) 1909!!, Gneversdorf (W. Junge 1892) 1902!!, Warnsdorf (W. Junge 1892) 1910!!, Teutendorf (W. Junge 1892), Offendorf 1909!! wenig, Ratekau (Ranke 1893!) 1909!!, am Schürsdorfer Vierth (Ranke 1894!), Gr. Timmendorf (Ranke 1893!) 1909!!, Kl. Timmendorf (W. Zimpel 1901!). Eutin: an einer Steinmauer in Zarnekau 1910!!, an einem Knick zwischen Stendorf

und dem Kasseedorfer Holz 1910!!. Kiel: bei Rasdorf (Poulsen!), an einem Steinwall in Böhnhusen 1906!!, an einem Knick nördlich von Brügge (A. Christiansen 1909!), in Kl. Flintbek (A. Christiansen!), zwischen Mönkeberg und Dietrichsdorf (Hennings), an der alten Holtenauer Schleuse (Hennings), an der alten Schleuse bei Knoop (Hennings!, Prahl!). Eckernförde: an einem Steinwall in Haby (Green 1894), zwischen Kl. Wittensee und Kirchhorst 1910!!, an Steinmauern in Ahlefeld (Prahl und A. Christiansen!) 1910!!, in Brekendorf (Prahl!) 1910!!, Schnellmark (Bargum), Elleruhe bei Arnis (Green 1890). Rendsburg: in einem Brunnenschacht bei Owschlag (Wolff nach Green, Green 1898). Schleswig: bei Füsing (A. und W. Christiansen!), bei Geel an einem Wall (Hinrichsen 1879!, A. Christiansen 1909!), zwischen Wellspang und Bocklund (Herb. Hinrichsen 1851!). Flensburg: Steinwälle in Maasbüll (Hansen 1839!, 1859!, 1861!), an Wällen und Knicks bei Glücksburg (C. Bock!, Jaap 1908), bei Holnis (Bertram nach Knuth). Alsen: Freudenthal, Osterholm und Meels (Petit), zwischen Atzerballig und Atzerballigholz nördlich vom Hügeberg 1910!!. Hadersleben: östlich von Halk (Paulsen nach A. Christiansen!), Andruper Holz (Schmitt!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Blätter doppelt bis dreifach gefiedert: *f. pinnatipartita* Koch Synops. Fl. Germ. ed. 2. 980 (1845) . . . . 2.

— Blätter einfach gefiedert, mit fiederteiligen Abschnitten 1. Ordnung: *f. dentata* Hooker Spec. Filic. I. 198 (1846) z. T. — Blätter (5—) 10—20 cm lang, meist 2,5—5 cm breit, mit kurzem Blattstiel. Blattfläche länglich bis lanzettlich. Abschnitte 1. Ordnung eiförmig bis eiförmig-länglich, stumpf bis stumpflich; Abschnitte 2. Ordnung am Grunde durch einen mehr oder weniger breiten Blattstreif verbunden, ganzrandig bis fiederspaltig.

An trockenen, sonnigen Orten selten. — Lauenburg: bei Lanken!!. Stormarn: Rausdorf (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Eckernförde: Brekendorf (Prahl).

2. *f. anthriscifolia* Koch Synops. Fl. Germ. ed. 2. 980 (1845). — Blätter 10—50 cm lang; Blattstiel so lang wie die Spreite. Abschnitte 1. Ordnung meist spitz, eiförmig bis länglich; Abschnitte 2. Ordnung locker gestellt, eiförmig bis länglich-eiförmig, meist stumpf, tief fiederspaltig bis fiederteilig, am Grunde abgerundet; Abschnitte 3. Ordnung gezähnt bis fiederspaltig.

Häufigste Form, überall mit Ausnahme von Lanken und Kl. Wittensee beobachtet.

— *f. cynapiifolia* Koch Synops. Fl. Germ. ed. 2. 980 (1845). — Blätter

bis 60 cm lang, bis 12 cm breit; Blattstiel etwa halb so lang wie die Spreite. Abschnitte 1. Ordnung stumpf, seltener spitz, länglich bis lanzettlich; Abschnitte 2. Ordnung eiförmig bis schmallänglich, meist stumpf, am Grunde keilförmig; Abschnitte 3. Ordnung meist kurz, gestutzt, mit wenigen Zähnen.

An feuchten, schattigen Orten selten. — Stormarn: bei Rausdorf (J. Schmidt!). Eckernförde: zwischen Kl. Wittensee und Kirchhorst reichlich in schöner Ausbildung!!.

Übergänge: Lauenburg: bei der Kupfermühle bei Friedrichsruh 1901!!.

Hierher gehört bei uns als Unterform:

f. deltoidea Shuttleworth in Godet Flore du Jura 856 (1853). — Unteres Fiederpaar länger als die folgenden. — Eckernförde: zwischen Kl. Wittensee und Kirchhorst wenig!!. Häufiger sind hier Übergangsformen, bei denen die unteren Abschnitte 1. Ordnung etwas, doch wenig, kürzer sind als die folgenden.

2. Mißbildungen.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 552 (1858). — Blatt an der Spitze gegabelt. — Segeberg: Henstedt 1903!!. — Dieselbe Mißbildung entwickelte sich in meinem Garten an einer Pflanze von Lübeck: Warnsdorf!!.

3. Gattung.

Aspidium.

Swartz in Schrader Journal II. 4. 19 (1801) veränd.

Bei uns 9 Arten einheimisch.

1. Schleier fehlend . . . . 2.
— Schleier vorhanden (im Alter oft undeutlich) . . . . 4.
2. Blattfläche dreifach bis doppeltgefiedert; unterstes Fiedernpaar viel größer als alle folgenden . . . . 3.
— Blattfläche gefiedert-fiederteilig; unterste Fiedern nicht oder nicht wesentlich größer als die folgenden; Fiedern allmählich an Größe abnehmend . . . . 5. Art: *A. phegopteris.*
3. Pflanze sehr zart, hellgrün, kahl . . . . 3. Art: *A. dryopteris.*
— Pflanze etwas derb, gelbgrün, behaart . . . . . 4. Art: *A. Robertianum.*
4. Schleier nierenförmig, an der eingebogenen Seite befestigt . . . . 5.
— Schleier rund, in der Mitte befestigt . . . . 9.
5. Abschnitte letzter (2.) Ordnung ganzrandig oder gezähnt bis tief eingeschnitten, nicht mit stachelspitzigen Zähnen . . . . 6.

— Abschnitte letzter (2.—4.) Ordnung gezähnt; Zähne mehr oder weniger lang stachelspitzig . . . . 8.

6. Grundachse kriechend; Blätter entfernt, unregelmäßig zerstreut gestellt . . . . 6. Art: *A. thelypteris*.

— Grundachse aufsteigend bis aufrecht; Blätter zu mehreren bis vielen genähert gestellt, einen Trichter bildend . . . . 7.

7. Abschnitte 2. Ordnung in der Regel ganzrandig, selten gekerbt; Sori klein, mit hinfälligem, am Rande drüsigem Schleier, nicht zusammenfließend . . . . 7. Art: *A. montanum*.

— Abschnitte 2. Ordnung am ganzen Rande gezähnt bis eingeschnitten, selten nur an der Spitze fein gezähnt; Sori groß, mit bleibendem, ziemlich derbem Schleier . . . . 8. Art: *A. filix mas*.

8. Unfruchtbare Blätter ausgebreitet-abstehend, fruchtbare aufrecht; unterste Abschnitte 1. Ordnung dreieckig, mit 5—7 Abschnitten 2. Ordnung; alle Abschnitte 1. Ordnung fiederteilig . . . 9. Art: *A. cristatum*.

— Unfruchtbare und fruchtbare Blätter nicht wesentlich verschieden; unterste Abschnitte 1. Ordnung eiförmig bis länglich, mit (10—) 15—20 Abschnitten 2. Ordnung; alle Abschnitte 1. Ordnung gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert . . . . 10. Art: *A. spinulosum*.

9. Blätter doppelt gefiedert . . . . 11. Art: *A. lobatum*.

— Blätter einfach gefiedert . . . . *A. lonchitis*.

3. *Aspidium dryopteris* Baumgarten Enum. plant. Transsilv. IV. 29 (1846).

♃. Grundachse dünn, ziemlich lang kriechend, glänzend schwarz, mit braunen Spreuschuppen an den jüngeren Teilen, sonst kahl. Blätter meist etwas entfernt, seltener gedrängt gestellt, 6—50 cm lang. Blattstiel gelb, meist 2—3mal so lang wie die Blattfläche, seltener länger, am Grunde mit wenigen Spreuschuppen. Blattfläche sehr weich, zart und schlaff, hellgrün, dreieckig, kahl, mit oft abwärts gebogenen Abschnitten, doppelt gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert-fiederteilig. Abschnitte 1. Ordnung gegenständig, zu 5 bis 9, das unterste und zuweilen auch das zweitunterste Paar gestielt, die übrigen sitzend, jeder untere Abschnitt etwa so groß wie sämtliche obere Abschnittpaare zusammen und dreieckig-eiförmig; folgende Abschnitte 1. Ordnung länglich bis schmal-lanzettlich, spitzlich. Untere Abschnitte 2. Ordnung an dem ersten Abschnittpaar 1. Ordnung gefiedert mit gekerbten bis fiederspaltigen oder seltener fiederteiligen Abschnitten 3. Ordnung, länglich; übrige Abschnitte 2. Ordnung fiederspaltig bis gekerbt oder ganzrandig, lanzettlich bis schmal-lanzettlich. Sori randständig, etwas entfernt, länglich bis (meist) rundlich. Schleier fehlend. Sporen bohnenförmig, gelbbraun, von Warzen und Leisten rauh. Sporenreife Juli bis August.

In schattigen, meist etwas feuchten Wäldern besonders an Hängen und Grabenrändern, öfter an Heckenwällen (Knicks), selten an Steinmauern (so z. B. Lauenburg: im Sachsenwalde [C. Timm]; Stormarn: in der Hahnheide [Langfeldt], zwischen Trittau und Großensee [J. Schmidt]!!, bei Grande!!, zwischen Papendorf und Großensee!!; Eckernförde: zwischen Brekendorf und Ahlefeld!!).

Im östlichen Gebiete zerstreut oder stellenweise verbreitet, im mittleren und westlichen Gebiete sehr zerstreut oder selten bis Dithmarschen: Burg und Albersdorf (J. Schmidt!); Schleswig: Bergenhusen (F. v. Müller); Husum: Ahrenviöl, Wester-Ohrstedt und Immenstedter Holz (A. Christiansen!); Tondern: bei Gallehuus (H. Schmidt!), bei Tornschau (H. Schmidt!)!!, im Forste Linnet (A. Christiansen)!!.

Formen.

Bisher nicht beobachtet.

4. *Aspidium Robertianum* Luerssen in Ascherson Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 22 (1896).

♃. Grundachse kriechend, ziemlich kräftig, dunkel- bis schwarzbraun, wenig oder nicht glänzend, mit gelbbraunen Spreuschuppen an den jüngeren Teilen, sonst kahl. Blätter unregelmäßig, entfernt gestellt bis ziemlich dicht stehend, 20—60 cm lang. Blattstiel gelb, meist so lang bis doppelt so lang wie die Blattfläche, selten länger, am Grunde schwach spreuschuppig, nach oben wie das ganze Blatt kurz drüsenhaarig. Blattfläche 5—20 cm lang, dreieckig bis kurz dreieckig-eiförmig, spitzlich, ziemlich derb, hell- bis dunkelgrün, doppelt gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung gegenständig, zu 6—12, unterstes und meist auch das zweitunterste Paar gestielt, die übrigen sitzend, jeder unterste Abschnitt 1. Ordnung größer als jeder folgende, aber beträchtlich kleiner als der Rest der Blattfläche ohne die beiden untersten Abschnitte 1. Ordnung; unterste Abschnitte eiförmig, die folgenden eiförmig-länglich bis schmal-lanzettlich, alle stumpf bis stumpflich. Abschnitte 2. Ordnung länglich bis lanzettlich, stumpf, an den untersten Abschnitten gefiedert bis fiederteilig, gekerbt oder ganzrandig, an den folgenden gekerbt bis ganzrandig. Sori randständig, wenig entfernt bis fast zur Berührung genähert, rundlich. Schleier fehlend. Sporen bohnenförmig, braun, von Warzen und Leisten rauh. Sporenreife Juli und August.

Bei uns nur an trockenen, steinigen Abhängen.

Eckernförde: in den Hüttener Bergen zwischen Brekendorf und Ascheffel am Grunde einer Steinmauer in geringer Ausdehnung ziemlich reichlich (J. Schmidt 1910!)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

Bisher nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum nov. f. — Abschnitt 1. Ordnung an der Spitze gegabelt. — Mit der Art einzeln (A. Christiansen!).

5. *Aspidium phegopteris* Baumgarten Enum. plant. Transsilv. IV. 28 (1846).

♃. Grundachse dünn, ziemlich lang kriechend, schwarzbraun, behaart und spreuschuppig. Blätter 20—80 cm lang, zerstreut gestellt. Blattstiel gelb, dünn, meist etwa doppelt so lang wie die Blattfläche, zuweilen beträchtlich länger, behaart und spreuschuppig. Blattfläche meist 10—20 cm lang und fast ebenso breit, dreieckig bis dreieckig-eiförmig oder dreieckig-länglich, mehr oder weniger lang ausgezogen zugespitzt, weich, hellgrün, gefiedert-fiederspaltig, unterseits kurzhaarig, oberseits langhaarig, am Rande langhaarig-gewimpert. Abschnitte 1. Ordnung meist gegenständig, jederseits zu 10—20 (—30), sitzend; unterstes Paar wenig größer als die folgenden, meist deutlich herabgebogen, etwas von den folgenden, mehr oder weniger aufwärts gelegten, schmal-lanzettlichen Abschnitten entfernt, alle zugespitzt. Abschnitte 2. Ordnung länglich, stumpf, abgerundet, in der Regel ganzrandig oder schwach gekerbt, selten grob gekerbt-gezähnt. Sori randständig, genähert, untere länglich, obere rundlich. Schleier fehlend. Sporen bohnenförmig, bräunlich-gelb, schwach rauh. Sporenreife Juli und August.

An feuchten Stellen schattiger (Laub-)Wälder (gern an Gräben, Bachrändern und quelligen Abhängen) und an schattigen Heckenwällen (Knicks); zuweilen auf Baumstümpfen und am Grunde von Bäumen in Brüchen und selten an Steinmauern, z. B. Stormarn: Trittau (Langfeldt), Papendorf!!.

Im östlichen Gebiet zerstreut bis stellenweise nicht gerade selten, im mittleren Gebiet zerstreut bis sehr zerstreut; westlich bis Steinburg: Edendorf (Maack), Schenefeld!!; Dithmarschen: Burg und Albersdorf (J. Schmidt), Westerwohld bei Meldorf (Rohweder), Nordhastedt bei Heide (Hennings); Husum: Immenstedt und Wester-Ohrstedt (A. Christiansen!), Bremsby bei Schwesing (von Fischer-Benzon); Tondern: Gallehuus (H. Schmidt!), Drawitt (J. Schmidt)!!; Hadersleben: bei Gramm (Vilandt, Prahl)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 2. Ordnung ganzrandig oder höchstens an den unteren Abschnitten schwach gekerbt . . . . 2.

— Abschnitte 2. Ordnung besonders an den unteren Abschnitten 1. Ordnung grob kerbig-gezähnt:

f. obtusidentatum Warnstorf Schriften Naturw. Ver. Harz. VII. 83 (1892).

Lauenburg: bei Wentorf (J. Schmidt). Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!)!!, in Knicks bei Bramfeld und Steilshop (J. Schmidt). Pinneberg: bei Niendorf!!, Hasloh (J. Schmidt)!!, Tangstedt (J. Schmidt!). Plön: Wald westlich vom Bothkamper See (W. Christiansen!). Kiel: Rumohr (A. Christiansen!), auf dem Grevenkruger Rücken (A. Christiansen!). Eckernförde: Kiekut (A. Christiansen!), Silberbergen bei Ascheffel (J. Schmidt), am Aschberg (A. Christiansen!). Hadersleben: nördlich von Knudshoved!!. Tondern: im Drawitt!!. Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

Übergangsformen: Hamburg (Lübecker Herbar!). Schleswig: im Tiergarten (Hinrichsen!). Flensburg: Rinkenis (Prahl!). Hadersleben: Pamhoel (A. Christiansen!).

2. Abschnitte 1. Ordnung sämtlich wenig voneinander entfernt . . . . . . 3.

— Abschnitte 1. Ordnung im unteren und mittleren Teile des Blattes weit (bis mehr als ihre Breite beträgt) auseinander gerückt, schmal:

f. laxum J. Schmidt in P. Junge Jahrbuch Hamb. Wiss. Anst. XXII. 51 (1904).

Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!). — Übergangsformen finden sich zerstreut.

3. Blattfläche jederseits mit 12—20 Abschnitten 1. Ordnung, wenig länger als breit: typische Form.

— Blattfläche jederseits mit etwa 30 Abschnitten 1. Ordnung, eiförmig-lanzettlich, lang ausgezogen; untere Abschnitte kaum verlängert und nicht abwärts geneigt:

f. nephrodioides Christ Farnkräuter der Schweiz 151 (1900). (*f. elongatum* J. Schmidt Hb.).

Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Tondern: im Drawitt (J. Schmidt)!!.

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 9 (1903). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt oder dreiteilig. — Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Pinneberg: bei Hasloh, Tangstedt und Brande (J. Schmidt!). Segeberg: im „Endern“ bei Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Kiel: Wald westlich vom Bothkamper See (W. Christiansen!). Eckernförde: am Scheelsberg in den Hüttener Bergen (A. Christiansen!). Husum: im

Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Tondern: im Drawitt (H. Schmidt)!!.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 637 (1858). — Blattspitze gabelig geteilt. — Pinneberg: bei Hasloh! und Tangstedt (J. Schmidt). Segeberg: im „Endern" (J. Schmidt!). Husum: Ahrenviöl (W. Christiansen!). Tondern: im Drawitt!!.

Kombiniert mit *f. m. bifidum:* Tondern: im Drawitt!!.

f. m. geminatum J. Schmidt 11. Bericht Bot. Ver. Hamb. in Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 158 (1902). — Blattstiel gegabelt, mit zwei völlig gleichmäßig ausgebildeten Blattflächen. — Stormarn: Trittau (Borchmann!). Pinneberg: Tangstedt (J. Schmidt!). Dithmarschen: in einem Knick zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

f. m. erosum Müller-Knatz in Wirtgen Pterid. exsicc. 215 (1899). — Spreite sehr unregelmäßig. Abschnitte 1. Ordnung teilweise wechselständig, sehr ungleich lang, verkürzt oder verlängert. Abschnitte 2. Ordnung stark rückgebildet bis stark vergrößert, ganzrandig bis unregelmäßig tief gekerbt und eingeschnitten. Einzelne Abschnitte an der Spitze gabelig geteilt. — Stormarn: in Knicks bei Bergstedt (J. Schmidt!). Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!).

6. *Aspidium thelypteris* Swartz in Schrader Journal II. 40 (1801).

♃. Grundachse bis meterlang kriechend, dünn, wenig verzweigt, schwarz, nicht oder schwach glänzend, nur an den jüngsten Teilen schwach spreuschuppig. Blätter zerstreut gestellt, aufrecht, 20—100 cm lang, sommergrün. Blattstiel etwa so lang wie die Blattfläche oder etwas länger, am Grunde schwärzlich, sonst gelbbraun bis grüngelb, am Grunde schwach spreuschuppig, sonst kahl. Blattfläche breit lanzettlich bis lanzettlich, meist allmählich, seltener ziemlich plötzlich zugespitzt, nach unten allmählich wenig verschmälert, meist gefiedert-fiederteilig bis gefiedert-fiederspaltig. Abschnitte 1. Ordnung gegenständig bis meist wechselständig, meist rechtwinklig abstehend, seltener schwach aufwärts oder abwärts gekrümmt, jederseits zu 10 bis 40, fast sitzend, lanzettlich bis schmal-lanzettlich, stumpflich. Abschnitte 2. Ordnung länglich, meist stumpf, seltener spitzlich, meist ganzrandig, seltener oberwärts fein gezähnelt, nur ausnahmsweise tief gekerbt bis fiederspaltig, an den unfruchtbaren Blättern flach und breiter, an den fruchtbaren Blättern meist am Rande abwärts zurückgerollt und dadurch fast dreieckig, seltener flach. Sori mittelständig; genähert, zuletzt sich berührend. Schleier zart, klein, hinfällig. Sporen bohnenförmig, gelbbraun, stachelig und meist warzig. Sporenreife Juli bis September.

Am häufigsten in Tiefmooren und Waldsümpfen, weniger an sumpfigen

Seeufern, auf quelligem Boden und in zuwachsenden Ausstichen der Hoch- und Heidemoore.

Nicht selten bis stellenweise häufig im östlichen und mittleren, zerstreut im westlichen Gebiet; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 2. Ordnung ganzrandig oder sehr fein gekerbt........2.

— Abschnitte 2. Ordnung tief gekerbt bis fiederspaltig:

f. incisum Ascherson Fl. Prov. Brandenb. I. 922 (1864). (Abb. 1 und 2.)

Pinneberg: in einem Sumpfe zwischen Wedel und Rissen (J. Schmidt!). Lübeck: im Beidendorfer und Clempauer Moore!!. Eutin: im Süseler Moore!!. Kiel: verbreitet im Mönkeberger

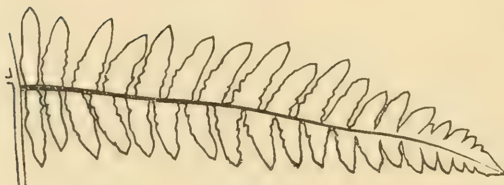


Abb. 1.
Aspidium thelypteris f. incisum.
Abschnitt 1. Ordnung.
$^2/_3$ nat. Gr.



Abb. 2.
Aspidium thelypteris f. incisum.
Stark geteilter Abschnitt 2. Ordnung.
$^2/_3$ nat. Gr.

Moore, im Meinersdorfer Moore, am Tröndelsee, am Wellsee, am Molfsee und in einem kleinen Moore bei Rönne (A. Christiansen!).

2. Abschnitte 2. Ordnung mit den Rändern sich berührend bis entfernt..3.

— Abschnitte 2. Ordnung mit den Rändern sich deckend:

f. imbricatum nov. f.

Kiel: im Mönkeberger Moore (A. Christiansen!).

3. Abschnitte 2. Ordnung der fruchtbaren Blätter am Rande umgerollt: typische Form.

— Abschnitte 2. Ordnung der fruchtbaren Blätter flach:

f. Rogaetzianum Bolle Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. I. 73 (1860).

Lauenburg: am Plötschensee bei Salem (Prahl!). Hamburg: im Eppendorfer Moor, im Holitzgrundmoor bei Langenhorn (R. Timm!), im Diekmoor bei Langenhorn (J. Schmidt!). Pinneberg: zwischen Rissen und Wedel (J. Schmidt!). Lübeck: im Curauer Moore!!, im Beidendorfer und Clempauer Moore!!. Eutin: im Süseler Moore!!. Kiel: am Bordesholmer See, im Rotenhahner Moore, am Tröndelsee und am Molfsee (A. Christiansen!).

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum J. Schmidt Herb. — Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt bis dreiteilig. — Hamburg: im Diekmoore bei Langenhorn (J. Schmidt!) (bei *f. Rogaetzianum*). Lübeck: Beidendorfer Moor!! (auch bei *f. Rogaetzianum*). Eutin: Süseler Moor!!. Kiel: im Mönkeberger und im Meimersdorfer Moore, am Tröndelsee und im Rotenhahner Moore (A. Christiansen!).

f. m. bifurcum Warnstorf Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXV. 128 (1893). — Blatt mehr oder weniger tief (bis zur Mitte) gegabelt. — Pinneberg: in einem Sumpfe zwischen Wedel und Rissen (J. Schmidt!). Kiel: Mönkeberger Moor (A. Christiansen!).

f. m. erosum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 11 (1903). — Abschnitte 1. Ordnung unregelmäßig lang. Abschnitte 2. Ordnung bald schmal und verlängert, bald breit und verkürzt, ganzrandig oder schwach gesägt, einfach oder lappig geteilt, oft fast völlig reduziert. — Pinneberg: zwischen Rissen und Wedel (J. Schmidt!). Kiel: im Mönkeberger Moore (A. Christiansen!).

7. *Aspidium montanum* Ascherson Fl. Prov. Brand. III. 133 (1859).

♃. Grundachse kurz, aufsteigend, kräftig, dicht spreuschuppig. Blätter spiralig dicht gestellt, 15—90 cm lang, weich, hellgrün, sommergrün. Blattstiel sehr kurz, wenigstens viermal so kurz als die Blattfläche, gelbgrün bis bräunlichgrün, am Grunde schwarzbraun, schwach spreuschuppig. Blattfläche länglich bis lanzettlich, beiderseits (besonders nach unten) allmählich verschmälert, gefiedert-fiederteilig bis gefiedert-fiederspaltig, unterseits zerstreut kurz behaart und drüsig. Abschnitte 1. Ordnung zu 15—30, gegenständig bis wechselständig, genähert bis wenig entfernt, nach unten weiter gestellt, sitzend, meist rechtwinklig abstehend, am Grunde der Blattfläche dreieckig, stumpf, nach oben allmählich verlängert und lanzettlich bis lineal-lanzettlich, zugespitzt. Abschnitte 2. Ordnung eiförmig-länglich bis länglich, stumpf, abgerundet, genähert, ganzrandig oder schwach gekerbt, selten eingeschnitten gekerbt, meist flach, zuweilen am Rande schwach umgebogen. Sori mittelständig, etwas entfernt, auch zuletzt kaum sich berührend. Schleier klein, zart, früh abfallend. Sporen bohnenförmig, braun, von feinen Leisten rauh. Sporenreife Juli bis September.

An lichten Stellen der Laubwälder, seltener der Nadelwälder, auf leichtem, etwas feuchtem Boden, seltener an feuchten Stellen der Heide (auf früherem Waldboden).

Im östlichen und mittleren Gebiet meist sehr zerstreut, nur im Südosten verbreiteter. Lauenburg und Stormarn: von Buchhorst bei Lauenburg und Niendorf bei Mölln westlich über Trittau und Geesthacht

bis Pinneberg: Lurup und Quickborn zerstreut, stellenweise nicht selten (seit Buek 1801)!!. Pinneberg: Lutzhorn und Offenseth (J. Schmidt!). Lübeck: am Feldwege südlich der Haltestelle Blankensee!!. Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!)!!. Preetz: am Bothkamper See (Ecklon 1822!). Kiel (Hornemann): in Hölzungen bei Bordesholm (Nolte bei G. Hansen), im Gehege Alt-Bissee!, am Fehltmoor bei Gr. Flintbek!, im Rönner Holz! und am Tatersberg bei Havighorst! (A. Christiansen), im Gehölz bei Heschenberg (Fack). Dithmarschen: Friedrichshof bei Burg (J. Schmidt!)!!. Eckernförde: Forst Silberbergen bei Ahlefeld (J. Schmidt, A. Christiansen!). Schleswig: bei Wellspang am Langsee (Hansen!, Hinrichsen 1873!), bei Esperstoft (Möller). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!), Karkwatt bei Wester-Ohrstedt (A. und W. Christiansen!). Flensburg: bei Husby (Vaupell!), in der Marienhölzung (Hansen). Tondern: beim Wirtshaus Sande bei Leck (Paulsen nach A. Christansen!), bei Tornschau bei Lügumkloster (J. Schmidt)!! mehrfach. Hadersleben: Stüding (Prahl!), Ausbüll (Hansen, A. Christiansen!), Hammeleff (A. und W. Christiansen!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 2. Ordnung ganzrandig oder sehr schwach gekerbt....2.

— Abschnitte 2. Ordnung an den unteren und mittleren Abschnitten 1. Ordnung nahe der Mittelrippe des Blattes tief gekerbt bis fast eingeschnitten:

f. crenatum Milde Höhere Sporenpfl. 60 (1865).

Typisch: Lauenburg: Buchhorster Berge (J. Schmidt!)!!, zwischen Niendorf und Tramm bei Mölln!!, im Sachsenwalde (J. Schmidt) mehrfach!!. Lübeck: bei Blankensee!!. — Übergangsformen: Lauenburg: Wohltorf (J. Schmidt), Möhnsen!!. Stormarn: Reinbek (Laban!). Pinneberg: Niendorfer Holz!!. Segeberg: Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!). Dithmarschen: Friedrichshof (J. Schmidt!).

2. Untere Abschnitte 1. Ordnung entfernt, mittlere genähert........3.

— Untere und mittlere Abschnitte 1. Ordnung weit (um mehr als ihre Breite) entfernt, sämtlich schmal:

f. laxum nov. f.

Kiel: am Tatersberg bei Havighorst (A. Christiansen!). Schleswig: bei Wellspang am Langsee (Hinrichsen!, im Herb. Altonaer Museum).

3. Abschnitte 1. und 2. Ordnung mehr oder weniger entfernt oder sich höchstens mit den Rändern berührend.........................4.

— Abschnitte 1. und 2. Ordnung sich deckend:

f. imbricatum Krieger Hedwigia XLV. 257 (1906).

Lauenburg: im Forste Kupferberg des Sachsenwaldes (J. Schmidt)!!. Tondern: Tornschau bei Lügumkloster!!. — Übergangsform: Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!).

4. Blätter groß, meist 40—80 cm lang: typische Form.

— Blätter nur 15—20(—30) cm lang, derb:

f. pumilum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 11 (1903).

Lauenburg: in den Buchhorster Bergen (J. Schmidt!)!!, zwischen Niendorf und Tramm bei Mölln!!. Kiel: am Fehltmoor bei Gr. Flintbek (A. Christiansen!).

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 12 (1903). — Einzelne oder mehrere Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt. — Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt)!! und bei Wentorf!. Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau!. Hamburg: Volksdorf!. Pinneberg: zwischen Gr. Offenseth und Lutzhorn!. Segeberg: Lentföhrdener Wohld!. Überall von J. Schmidt entdeckt.

f. m. furcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 12 (1903). — Mittelstreif des Blattes gegabelt; Blatt mit doppelter Spitze. — Lauenburg: im Sachsenwalde!!. Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Pinneberg: zwischen Gr. Offenseth und Lutzhorn (J. Schmidt).

f. m. erosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 13 (1899). — Blattspitze und einzelne Abschnitte 1. Ordnung mehr oder weniger tief gabelig geteilt; Abschnitte 1. Ordnung ungleich lang, zuweilen fast völlig rückgebildet. Abschnitte 2. Ordnung ganzrandig bis unregelmäßig gekerbt oder eingeschnitten, oft verkürzt oder verlängert ausgezogen, gedrängt bis locker entfernt stehend, zuweilen gegabelt. Sori wenig zahlreich, klein. — Stormarn: zwischen Bergedorf und Reinbek (Professor Schmidt!). Pinneberg: zwischen Lutzhorn und Offenseth (J. Schmidt!). — Eine Kombination dieser Monstrosität mit *f. imbricatum* scheint eine Pflanze zu sein, die J. Schmidt in Lauenburg: bei Wohltorf sammelte und in der Bearbeitung der Farnpflanzen Schleswig-Holsteins beschrieb (12[1903]). Die sehr schlaffen Blätter besitzen sich deckende Abschnitte 1. und 2. Ordnung; die Abschnitte 1. Ordnung sind stark verkürzt und abgestumpft.

8. *Aspidium filix mas* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 38 (1801).

♃. Grundachse kräftig, kurz, aufsteigend, oberwärts dicht spreuschuppig. Blätter spiralig dicht gestellt, meist zahlreich, 20—150 cm lang, ziemlich weich bis derb, dunkelgrün, öfter winterhart. Blattstiel kräftig, höchstens halb, meistens nur ein Drittel bis ein Viertel so lang wie die

Blattfläche, am Grunde schwarzbraun, oberwärts grün bis gelbgrün oder braungrün, fast kahl bis dicht spreuschuppig. Blattfläche länglich bis lanzettlich, zuweilen schmal-lanzettlich, spitzlich, beiderseits allmählich verschmälert, gefiedert-fiederspaltig bis doppelt gefiedert-fiederteilig, kahl (Rippen öfter unterseits spreuschuppig). Abschnitte 1. Ordnung zu (10—) 20—40, meist wechselständig, rechtwinklig abstehend, genähert oder wenig entfernt, selten weitläufig gestellt oder sich deckend, sitzend oder kurz, selten länger, gestielt, spitz, lanzettlich bis schmal-lanzettlich mit mehr oder weniger lang ausgezogener Spitze. Abschnitte 2. Ordnung meist genähert, zuweilen sich deckend, meist mit breitem Grunde sitzend, seltener mit verschmälertem Grunde, meist fast rechtwinklig abstehend, seltener deutlich zur Abschnittspitze geneigt, meist fast gleich breit und abgerundet, seltener gegen die Spitze verschmälert, spitzlich, meist deutlich stumpf gezähnt, selten tief gezähnt bis fiederspaltig, selten fast ganzrandig, flach. Sori mittelständig, genähert, bei der Reife zusammenfließend, an den Abschnitten 2. Ordnung wenigstens am Grunde zweireihig. Schleier groß, derb, bleibend, nierenförmig. Sporen bohnenförmig, braun, rauh. Sporenreife Juli bis September.

In Wäldern besonders an etwas feuchten Orten, in Gebüschen und an Heckenwällen (Knicks), seltener an Gräben und an Steinmauern.

Häufig durch das östliche und mittlere Gebiet, stellenweise gemein; im Westen nicht selten bis zerstreut; auf den Nordfriesischen Inseln nur auf Föhr: mehrfach (Schiötz!), z. B. nördlich von Nieblum, westlich von Borgsum, zwischen der Laurentiuskirche und Dunsum!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Schleier fast flach ausgebreitet, nicht den Sorus mit dem abwärts gebogenen Rande umfassend, derbhäutig, kahl .... 2.
— Schleier mit den Rändern nach unten gebogen, den Sorus umfassend, lederig, kahl:
f. paleaceum Mettenius Abhandl. Senckenb. Ges. II. 55 (1856).
Südliche Form, im Gebiete nicht gefunden (vgl. unten).
2. Untere Abschnitte 1. Ordnung kürzer als die folgenden .... 3.
— Untere Abschnitte 1. Ordnung so lang oder länger als die folgenden:
f. latipes Moore Nature-Printed British Ferns I. 192 (1859).
Ist im Gebiete zu beachten. — Annäherungsformen *(sublatipes)* Segeberg: Hüttbleck!! und Lübeck: südlich von der Haltestelle Blankensee!!.
3. Abschnitte 2. Ordnung fast ganzrandig bis tief gezähnt .... 4.
— Abschnitte 2. Ordnung größtenteils tief gekerbt bis meist fiederspaltig, nur an den oberen Fiedern schwach gekerbt .... 14.

4. Abschnitte 1. Ordnung sitzend bis fast sitzend ....5.
— Abschnitte 1. Ordnung deutlich (6—10 mm lang) gestielt:
f. petiolatum J. Schmidt in P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 52 (1904).
Dithmarschen: Nindorf bei Meldorf (J. Schmidt!). Eckernförde: in den Hüttener Bergen bei Brekendorf (J. Schmidt)!!. — Übergangsformen: Eckernförde: Ramsdorf!!.
5. Untere Abschnitte 1. Ordnung länglich bis lanzettlich ....6.
— Untere Abschnitte 1. Ordnung sehr verkürzt, wenig länger als breit (wie bei *A. spinulosum*); Blätter aufrecht:
f. triangulare Moore Nature-Printed British Ferns I. 192 (1859).
Dithmarschen: bei Burg am Rande eines Fichtenwaldes (J. Schmidt!).
6. Abschnitte 2. Ordnung mit deutlichen Zähnchen ....7.
— Abschnitte 2. Ordnung fast ganzrandig, nur gegen die Spitze schwach gezähnt:
f. subintegrum Döll Fl. Baden 27 (1857).
Pinneberg: Rissen (Semper 1872, Hb. Altonaer Mus.!). Segeberg: am Rande des Winsener Wohlds bei Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Kiel: am Molfsee (A. Christiansen!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). — Übergangsformen z. B. Lauenburg: Escheburg!!.
7. Abschnitte 2. Ordnung sehr schmal lanzettlich, viele Male länger als breit ....8.
— Abschnitte 2. Ordnung länglich bis lanzettlich, etwa 3—4mal so lang wie breit ....9.
8. Abschnitte 2. Ordnung vom Grunde bis gegen die Spitze fast gleich breit, stumpf, abgerundet, gezähnt:
f. tenuisectum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 15 (1899) erw.
Eckernförde: Brekendorf, wenig!!. — Übergangsform: Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).
— Abschnitte 2. Ordnung gegen die Spitze allmählich verschmälert, spitz, seitlich dicht gezähnt:
f. attenuatum Christ Farnkräuter der Schweiz 135 (1900).
Kiel: zwischen Bordesholm und Mielkendorf (A. Christiansen!).
9. Abschnitte 1. und 2. Ordnung mehr oder weniger voneinander entfernt...10.
— Abschnitte 1. und (oder) 2. Ordnung sich deckend; Ränder der Abschnitte besonders im oberen Teile des Blattes bis fast zur Mittelrippe des nächsten Abschnitts reichend:
f. imbricatum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 14 (1903).
Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt). Hamburg:

Volksdorf (J. Schmidt!). Segeberg: Högersdorf (J. Schmidt!). Kiel: Ratmannsdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: im Grasholz (A. Christiansen!), bei Ramsdorf und Brekendorf!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Hadersleben: Lunding (Nielsen!). — Angenähert Kiel: Hollin (A. Christiansen!).

10. Obere und untere Hälfte der Abschnitte 1. Ordnung fast gleich breit . . . . 11.

— Obere und untere Hälfte der Abschnitte 1. Ordnung ungleich, die untere deutlich breiter:

f. dilatatum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 14 (1903).

Dithmarschen: in Knicks bei Burg! und Wolmersdorf (J. Schmidt). Kiel: im Rönner Holz (A. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!).

11. Abschnitte 1. Ordnung bis auf die unteren genähert . . . . 12.

— Abschnitte 1. Ordnung im unteren Teile des Blattes sehr weit, im mittleren weniger weit, aber mindestens noch um ihre Breite entfernt, schmal-lanzettlich:

f. laxum Luerssen in J. Schmidt Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 159 (1902).

Stormarn: zwischen Großensee und Trittau und bei Eichede!!. Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt!) und Bebensee!!. Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!)!!, Nappenhorn! und Lutzhorn (J. Schmidt). Kiel: Kirchbarkau (W. Christiansen!), Felm und Ratmannsdorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Eckernförde: Ahlefeld!!. Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!) (hier kombiniert mit Übergängen nach *f. tenuisectum*).

12. Blatt oberwärts gleichmäßig verschmälert . . . . 13.

— Blatt plötzlich verschmälert, mit aufgesetzter, schmaler, lang ausgezogener Spitze mit sehr verkürzten Abschnitten 1. Ordnung:

f. elongatum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XIV. 154 (1910).

Dithmarschen: Farnewinkel bei Meldorf (J. Schmidt!).

13. Abschnitte 1. Ordnung mit kurzer, ziemlich rasch verschmälerter Spitze, stumpflich bis spitzlich; Abschnitte 2. Ordnung mit deutlichen Zähnen:

f. crenatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 508 (1858). — Typische Form. — Häufig.

Dazu als Unterform:

f. gracilescens J. Schmidt nov. f. — Blätter zierlich; Abschnitte 1. Ordnung lang und schmal, 1—1,5 cm breit, allmählich verschmälert; Abschnitte 2. Ordnung 5—7 mm lang, 3—4 mm breit, tief, aber fein gekerbt. — Dithmarschen: Nindorf bei Meldorf (J. Schmidt!). — Sehr angenähert Kiel: im Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen!).

— Abschnitte 1. Ordnung mit schmaler, feiner, lang ausgezogener Spitze, spitz:

f. acuminatum Luerssen in J. Schmidt Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 159 (1902).

Dithmarschen: in einem Knick bei Burg (J. Schmidt!). Kiel: Felmerholz (A. Christiansen!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Hadersleben: Gravenshoved!!.

14. Mittelstreif des Blattes und der Abschnitte 1. Ordnung stark spreuschuppig; Sori groß, einander berührend; basale Abschnitte 2. Ordnung mit gegen den Mittelstreif des Blattes ohrförmig vorgezogenen unteren Fiederspalten:

f. deorsi-lobatum Milde Filic. Europ. et Atlant. 120 (1867).

Lauenburg: Escheburg und Wohltorf (J. Schmidt). Hamburg: Eppendorfer Moor (Luerssen), Langenhorn (J. Schmidt). Stormarn: Ahrensburg und Hammoor (J. Schmidt). Segeberg: Kükels!!. Lübeck: Wesloe (Prahl). Dithmarschen: Farnewinkel und Burg! (J. Schmidt). Eckernförde: Brodersby (Nolte). Flensburg: Glücksburg (Prahl). Föhr: zwischen Nieblum und der Borgsumer Vogelkoje!!. Tondern: am Drawitt!!. — Annäherungsformen finden sich nicht selten.

Dazu als Unterform:

f. angustipinnulatum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 14 (1903). — Abschnitte 1. Ordnung im mittleren und oberen Teile des Blattes lineal-lanzettlich, mit verlängerten und stark verschmälerten Abschnitten 2. Ordnung; obere Abschnitte 2. Ordnung länger als die nach unten gerichteten.

Dithmarschen: in einem Knick bei Burg (J. Schmidt!). Schleswig: Füsing (A. Christiansen!).

— Mittelstreif des Blattes und der Abschnitte 1. Ordnung schwach spreuschuppig; Sori klein, einander nicht berührend; basale Abschnitte nicht vorgezogen . . . . 15.

15. Blätter groß, weich; Abschnitte 2. Ordnung länglich, beiderseits gleichmäßig eingeschnitten; Sori zahlreich:

f. affine Ascherson Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 27 (1896).

An feuchten, schattigen Orten nicht selten bis zerstreut. — Lauenburg: Worth, Möhnsen, zwischen Rotenbek und Kasseburg, Kastorf!!. Hamburg: Gr. Borstel (A. Junge!), Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Stormarn: Ahrensburg und Hammoor (J. Schmidt), Meddewade bei Oldesloe!!. Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!), Tangstedt!!, Flottbek (Lübecker Hb.!). Lübeck: Wesloe (Prahl)!!, Blankensee!!. Segeberg: Fahrenkrug (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg! und Kuden (J. Schmidt).

Plön: Hornsmühlen!!. Kiel: am Hansdorfer See bei Bordesholm, Kl. Flintbek, Hagen, Mönkeberg, Felmerholz und Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen!), Raisdorf und Rönner Holz (W. Christiansen!). Eckernförde: Gettorf (mehrfach) und Saar (A. Christiansen!) (bei Saar an den mittleren Abschnitten 1. Ordnung mit gruppenweise stark verkürzten Abschnitten 2. Ordnung, welche die Abschnitte 1. Ordnung plötzlich verschmälert und wieder verbreitert erscheinen lassen), Kosel (W. Christiansen!), Sönderby, Schnaap, Ahlefeld, Ramsdorf und Brekendorf!!. Angeln: Gr. Quern!!. Flensburg: Mürwik!!. Alsen: Kettingholz!!. Hadersleben: Lunding (Nielsen!), Gramm, Gr. Nustrup, Allermühle und Gravenshoved!!, Wonsbek (W. Christiansen!). Schleswig: Ellingstedt (Didrichsen 1850!). Husum: Morgenstern (Didrichsen!). Föhr: Dunsum!!.

Kombiniert mit *f. imbricatum*: Hadersleben: Lunding (Nielsen!).

— Blätter groß, schlaff; Abschnitte 2. Ordnung breit länglich, am hinteren Rande wenig geteilt, bogig herablaufend, am vorderen Rande fast gerade, stärker eingeschnitten; Blätter ohne oder nur mit vereinzelten Sori: *f. heleopteris* Milde Nova Acta XXVI. 2. 510 (1858).

Lauenburg: Wohltorf! und Escheburg (J. Schmidt). Stormarn: Ahrensburg!, Hammoor!, am Bredenbeker Teich!, bei Langelohe! und Willinghusen (J. Schmidt), Bergstedt (J. Schmidt!), Wulfsdorf (Röper!). Pinneberg: Borstel (J. Schmidt), Garstedt (J. Schmidt)!!, Hasloh (Röper!). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Dithmarschen: Burg!, Wolmersdorf, Farnewinkel und Bargenstedt (J. Schmidt). Kiel: Felmerholz und Meinersdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: Brodersby (Nolte 1825), Schnaap und Brekendorf!!. Angeln: Munkwolstrup!!. Hadersleben: Wonsbek (W. Christiansen!).

2. Mißbildungen.

f. m. erosum Döll Rhein. Fl. 16 (1843). — Blätter unregelmäßig gestaltet; Abschnitte 1. Ordnung verlängert oder verkürzt, oft fast völlig reduziert, oft ungleich gekrümmt; Abschnitte 2. Ordnung unregelmäßig tief gezähnt bis eingeschnitten, gelappt oder fiederspaltig, mit ungleich-unregelmäßig buchtig-zerrissenen Rändern, sehr gedrängt bis locker, stark verlängert bis fast rückgebildet, zuweilen gegabelt. Sori meist wenig zahlreich oder fehlend. — Nicht selten.

Kombiniert mit:

1. *f. crenatum*. — Z. B. Stormarn: Eichede und Steinhorst!!,

Bergstedt! und Bünningstedt (J. Schmidt), Nienwohld (R. Timm 1904!). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Eutin: bei Süsel!!. Segeberg: Blunk!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Plön: Hornsmühlen!!. Kiel: Felm (A. Christiansen!). Eckernförde: Ramsdorf!!. Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!).

2. *f. affine.* — Z. B. Lauenburg: Schmilau und Wohltorf (J. Schmidt), Basthorst (Röper!). Stormarn: Ahrensburg, Hammoor und Grönwohld (J. Schmidt). Hamburg: Langenhorn (J. Schmidt). Segeberg: Henstedt (J. Schmidt). Lübeck: Waldhusen (Friedrich!), Blankensee!!. Plön: Hornsmühlen!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Eckernförde: Sönderby und Ahlefeld!!, zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (W. Christiansen!). Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!), Aller (Prahl).

3. *f. heleopteris.* — Z. B. Lauenburg: Sachsenwald!, Wohltorf!, Schmilau! und Buchhorst (J. Schmidt). Stormarn: Bergstedt!, Ahrensburg!, Kl. Hansdorf, Hammoor!, Langelohe! und Grönwohld! (J. Schmidt). Hamburg: Langenhorn!, Volksdorf!, Gr. Hansdorf! (J. Schmidt). Pinneberg: Hasloh und Pinnebergerdorf (J. Schmidt!). Segeberg: Högersdorf!, Henstedt!, Bramstedt! (J. Schmidt). Lübeck: Ratekau!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Kiel: Rönner Holz (W. Christiansen!). Eckernförde (W. Christiansen!). Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!).

4. *f. deorsi-lobatum.* — Stormarn: Bergstedt (J. Schmidt).

5. *f. laxum.* — Kiel: Felm (A. Christiansen!).

Dazu als Unterform:

f. m. gracile Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 17 (1903). — Blätter in allen Teilen sehr klein, zierlich, beiderseits sehr allmählich verschmälert, mit sehr lang ausgezogener Blattspitze. — Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt!)!!. Segeberg: Henstedt (J. Schmidt!).

f. m. furcans Moore Nature-Printed British Ferns I. 202 (1859). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt. — Z. B.: Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt) und bei Basthorst (Röper!) (hier bei *affine-erosum*). Stormarn: Ahrensburg!, Hammoor!, Langelohe!, Bergstedt! (J. Schmidt), Nienwohld (R. Timm!), zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt!)!! (bei *f. m. gracile*). Pinneberg: Hasloh (Röper!). Segeberg: Högersdorf!, Fahrenkrug! und Alveslohe (J. Schmidt). Lübeck: Ratekau!!. Kiel: Schönebek (J. Schmidt),

Schulenhof und Ratmannsdorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Angeln: Munkwolstrup und Gr. Quern!!. Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!).

f. m. cristatum Moore Nature-Printed British Ferns I. 179 (1859) erw. — Abschnitte 1. Ordnung schmal, entfernt, an der Spitze vielteilig-gabelig gebüschelt; Blattspitze vielteilig. — Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Hadersleben: bei Aller in Knicks (Prahl 1872!). — Übergangsform: Stormarn: zwischen Trittau und Großensee!!. — In der Kultur konstant, auch bei Vermehrung durch Sporen (Moore I. 200 [1859]).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 512 (1858). — Blatt von der Spitze her, oft bis zur Mitte, geteilt. — Z. B.: Lauenburg: Buchhorst! und Wohltorf! (hier auch bei *f. heleopteris*) (J. Schmidt), Basthorst (kombiniert mit *f. m. bifidum*) (Röper!). Stormarn: Poggensee bei Oldesloe (Laban!), Ahrensburg!, Bünningstedt! und Segeberg: Bramstedt! (J. Schmidt). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Hammoor und Hasloh (J. Schmidt!). Eckernförde: Saar und Gettorf (A. Christiansen!). Schleswig: Füsing (W. Christiansen!). Angeln: Gr. Quern!!, Munkwolstrup!!. Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). Hadersleben: Aller (Prahl).

f. m. multifurcatum J. Schmidt nov. f. — Blattspitze wiederholt gabelteilig. — Lauenburg: zwischen Lütau und Buchhorst! und im Forstort Perleberg des Sachsenwaldes! (J. Schmidt). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!).

f. m. geminatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 17 (1903). — Blattstiel gegabelt, mit zwei vollständigen Blattflächen. — Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!). Eckernförde: Gettorf (A. Christiansen!).

f. variabile Monkman in Lowe Our Native Ferns I. 245 (1874). — Abschnitte 1. Ordnung von ungleicher Länge, stark verkürzt bis stark verlängert, einfach oder gegabelt, oft verbreitert, oft stark verschmälert, von unregelmäßiger Stellung. Abschnitte 2. Ordnung ebenfalls bald verkürzt, bald verlängert, genähert oder auseinandergerückt, am Grunde breit oder verschmälert, zuweilen fast gestielt, gezähnt bis unregelmäßig eingeschnitten und gelappt, oft fast völlig reduziert. — Die Pflanze vereinigt Charaktere von *f. m. furcans* Moore, *f. m. depauperatum* Monkman, *f. m. interruptum* Moore und *f. m. ramosum* Moore. — Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!).

9. *Aspidium cristatum* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 37 (1801).

♃. Grundachse kräftig, ziemlich kurz, liegend bis aufsteigend, oberwärts spreuschuppig. Blätter zweigestaltig, fruchtbar oder unfruchtbar,

locker gestellt, derb, hellgrün; unfruchtbare Blätter die fruchtbaren umgebend, meist 20—40 cm lang, abstehend, flach; fruchtbare Blätter meist 40—80 (—100) cm lang, aufrecht, nicht flach. Blattstiel gelbgrün bis bräunlich, am Grunde schwarzbraun, unten stark, oberwärts zerstreut spreuschuppig, an den unfruchtbaren Blättern dünner, meist etwa halb so lang wie die Blattfläche, an den fruchtbaren Blättern stärker, etwa so lang wie die Blattfläche oder wenig kürzer. Blattfläche lanzettlich bis schmallanzettlich, nach oben allmählich verschmälert, zugespitzt, nach unten allmählich wenig verschmälert, gefiedert-fiederteilig bis gefiedert-fiederspaltig. Abschnitte 1. Ordnung jederseits zu (10—)15—20, meist wechselständig bis fast gegenständig, genähert oder wenig entfernt, nur die untersten Abschnitte weitläufig gestellt, rechtwinklig oder etwas aufrecht abstehend, am Grunde herzförmig, unten dreieckig, nach oben schmäler, bis lanzettlich, alle stumpf oder stumpflich, untere gestielt, obere sitzend; mittlere und obere Abschnitte 1. Ordnung senkrecht zur Blattfläche gestellt (durch Stieldrehung), mit nach außen oder oben gekehrter Unterseite. Abschnitte 2. Ordnung im unteren Teile des Blattes an jeder Fiederseite zu 5—7 (meist 5), im oberen Teile zu (6—)8—10, meist länglich, stumpf und abgerundet, scharf fein gesägt mit stachelspitzigen Zähnen oder an den basalen Paaren eingeschnitten bis fiederspaltig mit gezähnten Abschnitten, an den fruchtbaren Blättern stärker geteilt als an den unfruchtbaren und oft zum größten Teile fiederspaltig. Sori fast mittelständig, groß, genähert, zuletzt ineinanderfließend, zweireihig. Schleier groß, derb, bleibend, nierenförmig. Sporen bohnenförmig, dunkelbraun, von Höckern und Leisten rauh. Sporenreife Juli bis September.

In Mooren und Waldsümpfen, besonders an trockenen Stellen der Tiefmoore wie in Heide- und Übergangsmooren.

Zerstreut bis stellenweise nicht selten im östlichen und mittleren, sehr zerstreut im westlichen Gebiet; fehlt auf den Nordfriesischen Inseln.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

An allen Standorten der Art finden sich mit ihren Übergängen *f. crenatum* Christ (Farnkräuter d. Schweiz 145 [1900]) und *f. serratum* Christ (a. a. O. 146 [1900]), erstere mit seicht und stumpf gekerbten Fiederlappen, letztere mit tief doppelt gesägten Lappen und scharf zugespitzten Zähnen.

2. Mißbildungen.

f. m. furcans Monkman in Lowe Our Native Ferns I. 229 (1874). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung sind an der Spitze gegabelt. — Pinneberg: im Tävsmoor bei Appen (J. Schmidt)!!.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 518 (1858). — Blattspitze einmal bis mehrfach gabelteilig. — Hamburg (Buek!). Pinneberg: im Tävsmoor bei Appen (J. Schmidt!). Lübeck: im Clempauer Moore (Häcker!)!!, im Moore am Landgraben bei Wesloe!!, im Curauer Moore (J. Schmidt!). Kiel: im Fehltmoor bei Gr. Flintbek, im Moore bei Felmerholz und im Meimersdorfer Moore (A. Christiansen!). Eckernförde: im Duksmoor bei Gettorf (A. Christiansen!).

10. *Aspidium spinulosum* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 38 (1801).

♃. Grundachse kräftig, ziemlich kurz, meist aufsteigend. Blätter sämtlich gleichgestaltet, nicht in fruchtbare und unfruchtbare geschieden, dicht gestellt, derb bis sehr schlaff und weich, hell- bis dunkelgrün, öfter winterhart, 0,2—1,5 m lang, flach oder seltener mit am Rande abwärts umgebogenen Abschnitten 2. oder 3. Ordnung. Blattstiel mehr oder weniger stark spreuschuppig, grün bis bräunlich-grün oder gelb, halb so lang bis so lang oder wenig länger als die Blattfläche. Blattfläche dreieckig bis schmal-länglich, spitzlich, nach oben allmählich verschmälert, nach unten nicht oder nur wenig verschmälert, doppelt gefiedert-fiederspaltig bis vierfach gefiedert, zuweilen drüsig. Abschnitte 1. Ordnung meist wechselständig bis fast gegenständig, jederseits zu 10—25, meist genähert oder nur nach unten weitläufiger gestellt, rechtwinklig abstehend oder etwas aufwärts gerichtet, im unteren und mittleren Teile des Blattes gestielt, oben sitzend, unten dreieckig oder schief-eiförmig bis eiförmig-länglich, nach oben länglich bis schmal-lanzettlich, untere Abschnitte ungleichhälftig, mit breiterem abwärts gerichteten Teil. Abschnitte 2. Ordnung eiförmig-länglich bis meist länglich, fiederteilig bis doppelt gefiedert, jederseits an den unteren Abschnitten 1. Ordnung zu 10—15, an den mittleren und oberen zu (10—)15—20, zugespitzt. Abschnitte letzter Ordnung eiförmig-länglich bis länglich, eingeschnitten gezähnt mit meistens stachelspitzigen Zähnen. Sori meist mittelgroß, genähert, zusammenfließend. Schleier flach, häutig, nierenförmig, bleibend. Sporen bohnenförmig, gelbbraun bis graubraun, von Leisten rauh. Sporenreife Juli und August.

Zerfällt in zwei Unterarten:

I. *A. eu-spinulosum* Ascherson Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 32 (1896).

Blätter meist 30—90 cm lang, kahl, meist hellgrün. Blattstiel etwa so lang wie die Blattfläche, dünn, spärlich spreuschuppig. Blattfläche meist länglich, doppelt gefiedert-fiederteilig, kurz zugespitzt. Abschnitte 1. Ordnung kurz zugespitzt, am Grunde der Blattfläche entfernt gestellt. Erster oberer Abschnitt 2. Ordnung am untersten Abschnitt 1. Ordnung länger als die folgenden Abschnitte 2. Ordnung. Sori klein, selten mittelgroß. Schleier meist drüsenlos.

In feuchten bis trockenen Laub- und Nadelwäldern, in Gebüschen und an Heckenwällen (Knicks) und in Mooren. Zuweilen Kopfweidenüberpflanze.

Im östlichen und mittleren Gebiet häufig, im Westen nicht selten. Auf den Nordfriesischen Inseln Föhr: bei Borgsum und Nieblum!! und Röm: Toftum (Knuth), Twismark und Kongsmark (J. Schmidt)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Pflanze ohne Drüsenhaare ....2.
— Pflanze mit Drüsenhaaren:
f. glandulosum Luerssen Farnpflanzen 438 (1889).
Dürfte im Gebiete vorkommen.
2. Blätter länglich, meistens etwas schlaff, weich, flach; Abschnitte 2. Ordnung etwas entfernt:
f. exaltatum Lasch Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. II. 79 (1860).
So in der Regel an feuchteren, schattigen Standorten. — Häufig.
Dazu als Unterform:
f. imbricatum J. Schmidt nov. f. — Abschnitte 2. und 3. Ordnung eiförmig bis länglich-eiförmig, sich mit den Rändern breit deckend. — Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!).
— Blätter sehr schmal länglich, derb, starr aufrecht, mit oft etwas gedrehten Abschnitten (dadurch an die fruchtbaren Blätter von *Aspidium cristatum* erinnernd); Abschnitte 2. Ordnung gedrängt:
f. elevatum A. Braun in Döll Rhein. Fl. 18 (1843).
So an trockeneren, sonnigen Stellen besonders auf sandigem Boden und in Mooren. — Nicht selten.
Dazu als Unterform:
f. remotum nov. f. — Abschnitte 1. Ordnung um ihre Breite oder etwas mehr voneinander entfernt. — Lauenburg: im Sachsenwalde nach Börnsen zu!!.

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 19 (1903). — Einzelne bis viele Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gabelig geteilt. — Lauenburg: Sachsenwald!!. Stormarn: Langelohe! und Hahnheide bei Trittau! (J. Schmidt). Hamburg: Volksdorf!, Schmalenbeck! und Gr. Hansdorf! (J. Schmidt). Pinneberg: Borsteler Wohld (J. Schmidt!), Niendorfer Holz!!. Segeberg: Alveslohe

(J. Schmidt!). Lübeck: Wesloer Tannen (J. Schmidt!), Lauerholz!!. Kiel: im Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen!).

f. m. dichotomum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 19 (1899). — Blattspitze einmal oder zweimal gegabelt. — Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt!), Börnsen (Röper!), Sachsenwald!!. Stormarn: Hahnheide bei Trittau!, Langelohe! (J. Schmidt). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!), Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Garstedt!, Kummerfeld!, Hasloh! (J. Schmidt), Niendorfer Holz!!. Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Lübeck: im Lauerholz!!. Kiel: Levensau (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Tondern: Drawitt (J. Schmidt)!!.

f. m. duplex J. Schmidt nov. f. — Blattstiel gegabelt, in seinem einfachen Teil mit verdoppelter Anzahl von Gefäßbündeln; jeder Gabelast mit vollständiger Blattspreite. — Lauenburg: Friedrichsruh (Laban!). Stormarn: Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!).

f. m. ramosum J. Schmidt nov. f. — Blattspitze und Abschnitte 1. Ordnung mehrfach unregelmäßig geteilt und gespalten. — Pinneberg: Borsteler Wohld (J. Schmidt!).

f. m. erosum Milde Nova Acta XXVI. 2. 526 (1858). — Abschnitte 1. Ordnung z. T. stark verkürzt bis fast fehlend; Abschnitte 2. und 3. Ordnung unregelmäßig tief ungleich gezähnt bis fiederspaltig, mit zerfressen erscheinenden Rändern, öfter stark verkürzt bis fast fehlend; Abschnitte und Blattspitze oft unregelmäßig gespalten. — Lauenburg: Schmilau (J. Schmidt!), Sachsenwald im Forstort Perleberg (Brick!), Buchhorst (J. Schmidt!). Stormarn: Langelohe (J. Schmidt!), zwischen Ahrensburg und Vierbergen (Brick!). Hamburg: Gr. Hansdorf und Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Eidelstedt!, Gr. Offenseth! und Borsteler Wohld! (J. Schmidt), Niendorfer Holz!!. Lübeck: Blankensee (Friedrich!), im Lauerholz!! und im Moore am Landgraben!!. Segeberg: Kl. Niendorf!!. Tondern: Drawitt!!.

II. *A. dilatatum* Smith Fl. Brit. 1125 (1804).

Blätter 20—150 cm lang, gelbdrüsig, dunkelgrün. Blattstiel in der Regel etwa halb so lang wie die Blattfläche, kräftig, dicht spreuschuppig. Blattfläche dreieckig bis länglich, drei- bis vierfach gefiedert, lang zugespitzt. Abschnitte 1. Ordnung spitz ausgezogen, meist genähert. Erster oberer Abschnitt 2. Ordnung am untersten Abschnitt 1. Ordnung kürzer als der folgende; nach oben gekehrte Abschnitte der unteren Abschnitte 1. Ordnung oft kürzer als die unteren. Sori größer. Schleier in der Regel drüsig.

An feuchten Orten der Wälder, an Heckenwällen und in Gebüschen, weniger in Mooren.

Durch das Gebiet nicht selten; auf den Nordfriesischen Inseln nur Föhr: bei Borgsum mehrfach bis an die Vogelkoje und den Burgwall!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte letzter Ordnung flach .... 2.
— Abschnitte letzter Ordnung am Rande abwärts umgebogen:
f. recurvatum Lasch Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. II. 80 (1860). — Die Blätter sind dreieckig bis länglich, die Form kann also kombiniert auftreten mit *f. deltoideum* (so seltener) und *f. oblongum*. Auch die Abschnitte 2. Ordnung und die Spitzen der Abschnitte 1. Ordnung können abwärts gekrümmt sein.

An trockenen, sonnigen Orten zerstreut.

2. Blätter drei- bis vierfach gefiedert; Abschnitte 1. und 2. Ordnung dichtstehend, wie die Blattfläche spitz .... 3.
— Blätter doppelt gefiedert-fiederteilig; Abschnitte 1. und 2. Ordnung locker gestellt, die 2. Ordnung spitzlich bis stumpf .... 5.
3. Abschnitte 1., 2. und 3. Ordnung sich nicht deckend .... 4.
— Abschnitte 1., 2. und (oder) 3. Ordnung sich breit deckend:
f. imbricatum J. Schmidt nov. f.

Pinneberg: auf der Lieth bei Elmshorn (J. Schmidt!). Tondern: im Forste Drawitt!!. Hadersleben: im Walde bei Gramm!!. — Kombiniert mit *f. deltoideum* oder *f. oblongum*.

4. Unterste Abschnitte 1. Ordnung länger als die folgenden; Blattfläche dreieckig, nach oben rasch verschmälert, halb so lang oder selbst beträchtlich kürzer als ihr Stiel:
f. deltoideum Milde Höhere Sporenpflanzen 57 (1865).

Durch das Gebiet zerstreut. — Z. B. beobachtet: Lauenburg: Wohltorf (J. Schmidt!), Sachsenwald!!. Stormarn: Wellingsbüttel (C. T. Timm!). Hamburg: Ohlsdorf und Gr. Borsteler Moor (C. T. Timm!), Langenhorn (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt). Föhr: Borgsum!!. Flensburg: Glücksburg!!. Tondern: im Drawitt!!. — Verbreiteter als die typische Form sind Übergänge nach *f. oblongum*.

Hierher gehört als Unterform:

f. pumilum Moore Nature-Printed British Ferns I. 232 (1859). — Blätter klein, nur 10—20 cm lang, fast doppelt gefiedert-fiederteilig.

Hamburg: Gr. Borsteler Moor (C. T. Timm!). Angeln: im Blixmoor bei Rüllschau (Lange Haandbog IV. 18 [1886]).

— Untere Abschnitte 1. Ordnung kürzer als die folgenden; Blattfläche länglich, etwa so lang wie ihr Stiel, oberwärts allmählicher verschmälert:

f. oblongum Milde Höhere Sporenpflanzen 57 (1865).

An feuchten Stellen in Wäldern und Gebüschen zerstreut. — Z. B. beobachtet Lauenburg: Sachsenwald!!. Hamburg: Langenhorn und Gr. Borstel (J. Schmidt). Segeberg: Hamdorf (J. Schmidt). Lübeck: Lauerholz!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt). Flensburg: Twedter Holz!!. Tondern: im Drawitt!!.

Hierher gehört als Unterform:

f. elegans J. Schmidt nov. f. — Abschnitte 1. und 2. Ordnung schmal-lanzettlich, lang ausgezogen, fein-zugespitzt; Abschnitte letzter Ordnung schmäler als an der Hauptform. Ganze Wedel sehr zierlich.

Hamburg: Volksdorfer Wald (J. Schmidt!).

5. Abschnitte 1. Ordnung um ihre Breite oder mehr voneinander entfernt, spitzlich; Abschnitte 2. Ordnung weitläufig, oft um ihre Breite auseinander gestellt, länglich bis lanzettlich, spitzlich; Sori dem Rande der Abschnitte stark genähert; ganzer Wedel plötzlich nach oben verschmälert:

f. remotum J. Schmidt nov. f.

Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!).

— Abschnitte 1. Ordnung entfernt, schmal, lang ausgezogen, spitzlich, fast sämtlich gleichhälftig; Abschnitte 2. Ordnung entfernt, eiförmig-länglich bis länglich, stumpf, abgerundet; Sori dem Mittelnerv genähert; ganzer Wedel lang schmal ausgezogen:

f. Chanteriae Milde Filices Europ. et Atlant. 139 (1867).

Stormarn: Kl. Hansdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!)!!. Dithmarschen: am Herthateiche bei Burg (J. Schmidt!) und zwischen Farnewinkel und Krumstedt (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

f. m. erosum Luerssen Farnpflanzen 446 (1889). — Abschnitte 1. Ordnung unregelmäßig, teils verkürzt, teils verlängert, öfter gegabelt; Abschnitte 2. Ordnung ebenfalls ungleich; Abschnitte 3. Ordnung ungleich buchtig gezähnt oder unregelmäßig fiederspaltig, öfter wie zerfressen erscheinend, oft bis auf kleine Lappen rückgebildet. — Tritt bei verschiedenen Formen auf. — Lauenburg: Sachsenwald (Luerssen). Stormarn: Glinde (J. Schmidt!). Hamburg: Gr. Hansdorf und Langenhorn (J. Schmidt!). Segeberg: Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!). Kiel: Hagen (W. Christiansen!). Angeln: Beveroe bei Gelting (Hansen!). Tondern: im Drawitt!!.

f. m. angustipinnula Moore Nature-Printed British Ferns I. 245 (1859). — Blattfläche doppelt gefiedert-fiederteilig; Abschnitte 1. Ordnung am

Grunde sehr entfernt, mit schmal-lanzettlichen Abschnitten 2. Ordnung, deren Lappen sehr verkürzt sind, so daß auch diese Abschnitte entfernt stehen; unterster Lappen öhrchenartig vorgezogen, wenig verkürzt. Abschnitte 2. Ordnung im oberen Teile des Blattes verkürzt in unregelmäßige, rundliche Lappen. — Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!).

f. m. decurrens Moore Nature-Printed British Ferns I. 243 (1859). — Blätter klein, dreieckig; Abschnitte 1. und 2. Ordnung ungleich, verkürzt oder verlängert; Abschnitte 2. Ordnung schmal, entfernt, am Grunde verschmälert zusammengezogen, am Grunde der Abschnitte 1. Ordnung oft sehr zurückgebildet. Zahnung unregelmäßig-dornig. — Typisch nicht beobachtet. — Übergangsform: Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!).

f. m. bifidum J. Schmidt Herb. — Einzelne bis viele Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt. — Hamburg: Volksdorf!. Pinneberg: Garstedt! und Offenseth!. Dithmarschen: Burg!. Überall von J. Schmidt festgestellt. Kiel: im Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen!).

f. m. furcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 21 (1903). — Blattspitze mehr oder weniger tief gegabelt. — Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt!). Stormarn: Hahnheide bei Trittau und Stellau (J. Schmidt!). Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Osdorf (Laban!), Kl. Offenseth! und am Stühagen bei Hasloh sowie Segeberg: Lentföhrdener Wohld! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).

f. m. ramosum Moore Nature-Printed British Ferns I. 295 (1859). — Blattstiel gegabelt, mit zwei vollständigen, zuweilen gabelteiligen, Blattflächen. — Hamburg: im Borsteler Moor (Wurzelmoor) (A. Hirth!) und bei Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Wedel! und Offenseth! (J. Schmidt).

f. m. tripartitum J. Schmidt nov. f. — Unterste Abschnitte 1. Ordnung dem Reste der Blattfläche in der Form gleich, doch nur etwa halb so groß. — Pinneberg: Wedel (J. Schmidt!).

9. × 10. *Aspidium cristatum × spinulosum = A. uliginosum* Nyman Conspectus 866 (1884).

♃. Grundachse kräftig, kurz, liegend bis aufsteigend, seltener aufrecht. Blätter mit und ohne Sori etwas ungleich gestaltet, ziemlich dicht gestellt, schlaff bis ziemlich starr, hellgrün, 20—80 cm lang, flach. Blattstiel am Grunde schwarzbraun, oberwärts grüngelb bis gelbbräunlich, am Grunde dicht, oberwärts spärlich spreuschuppig, halb so lang bis so lang wie die Blattfläche, brüchig. Blattfläche lanzettlich bis schmal-lanzettlich,

doppelt gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert, an den fruchtbaren Blättern etwas stärker geteilt als an den unfruchtbaren, nach oben allmählich verschmälert, nach unten kaum verschmälert bis gleichbreit, mit wechsel- bis gegenständigen Abschnitten. Abschnitte 1. Ordnung jederseits zu meistens 10—20, zuweilen mehr, untere gestielt, obere sitzend, untere eiförmig-dreieckig, obere länglich bis lanzettlich oder schmallanzettlich, an den fruchtbaren Blättern etwas entfernt, an den unfruchtbaren genähert, unten ungleichhälftig, nach oben gleichhälftig, alle stumpflich bis zugespitzt. Abschnitte 2. Ordnung an den unteren Abschnitten 1. Ordnung jederseits zu 7—9, an den mittleren zu 10—13, alle genähert, meist stumpf, seltener zugespitzt, eiförmig-länglich bis länglich, im unteren Teile der Blattfläche am Grunde verschmälert, fiederteilig bis fast gefiedert, im oberen Teile der Blattfläche breit sitzend, gezähnt. Zähne der Abschnitte 2. und 3. Ordnung stachelspitzig. Sori mittelgroß, genähert, zusammenfließend. Sporen (und zuweilen die Sporangien) fehlschlagend.

Auf Mooren unter den Eltern.

Pinneberg: im Tävsmoor bei Appen (J. Schmidt 1904)!!. Lübeck: bei Wesloe (Häcker nach Milde Nova Acta XXVI. 2. 537 [1858]) im Moore am Landgraben 1910!!, im Clempauer Moore 1910!!, im Curauer Moore 1903!!. Kiel: im Meimersdorfer Moore (W. Christiansen 1909!), in Mooren bei Levensau 1909!, bei Felmerholz 1910! und am Wellsee 1909! (A. Christiansen). Dithmarschen: im Moore zwischen Bennewohld und Redderstall 1906!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

Nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. erosum J. Schmidt 12. Bericht Bot. Ver. Hamb. in Allg. Bot. Zeitschrift XIII. 26 (1907). — Abschnitte 1. Ordnung z. T. stark verkürzt bis fast fehlend; Abschnitte 2. (und 3.) Ordnung unregelmäßig tief ungleich gezähnt bis fiederspaltig, mit zerfressen erscheinenden Rändern, öfter stark verkürzt bis fast fehlend; Abschnitte zuweilen verbreitert oder gespalten. — Pinneberg: im Tävsmoor bei Appen (J. Schmidt). Lübeck: im Moore am Landgraben bei Wesloe!!.

f. m. bifidum nov. f. — Einzelne Abschnitte 1. Ordnung gegabelt. — Lübeck: am Landgraben bei Wesloe!!. Kiel: Moor am Wellsee (A. Christiansen!).

f. m. furcatum nov. f. — Blattspitze gegabelt. — Mit voriger Form.

11. *Aspidium lobatum* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 37 (1801).

♃. Grundachse kurz, dick, aufrecht (oder aufsteigend), an den jungen Teilen dicht spreuschuppig. Blätter dichtgestellt, derb-lederig, winterhart, oberseits dunkel- bis hellgrün, unterseits blaßgrün, 30—75 cm lang, flach. Blattstiel kurz, 5—10(—20) cm lang, am Grunde schwarzbraun, oberwärts grün, am Grunde dicht, oberwärts spärlicher mit großen braunen Spreuschuppen besetzt. Blattfläche lanzettlich bis schmal-lanzettlich, beiderseits ziemlich allmählich verschmälert, spitzlich, am Grunde plötzlich abgesetzt, doppelt gefiedert bis doppelt gefiedert-fiederspaltig. Abschnitte 1. Ordnung jederseits zu 30—40 (oder mehr), wechselständig oder selten unten fast gegenständig, alle sehr kurz gestielt, meist aufrecht, seltener rechtwinklig abstehend oder am Grunde der Blattfläche abwärts gerichtet, länglich bis schmal-lanzettlich, spitz, genähert, mit größerer oberer und kleinerer unterer Reihe von Abschnitten 2. Ordnung. Abschnitte 2. Ordnung jederseits zu 6—18, sämtlich genähert, sitzend oder kurz gestielt, gegen die Abschnittspitze geneigt, viereckig-eiförmig bis länglich mit keilförmigem Grunde, in eine lange Spitze mit dorniger Granne ausgezogen, gesägt oder (am Grunde der Abschnitte 1. Ordnung) fiederspaltig bis fiederteilig mit gesägten Lappen; Zähne stachelspitzig oder kurz begrannt. Sori ziemlich klein, jederseits des Mittelnerven einreihig, fast mittelständig. Schleier rund, schildförmig (in der Mitte angeheftet), bleibend. Sporen bohnenförmig, braun, von Stacheln und Leisten rauh. Sporenreife Juli bis Oktober.

In Gebüschen, an Heckenwällen und an steinigen Abhängen.

Nur im östlichen Teile des Gebiets; sehr selten. — Lübeck: zwischen Ivendorf und Ovendorf bei Travemünde am Knick, vereinzelt (23. 4. 1910)!!. Eckernförde: in den Hüttener Bergen östlich von Brekendorf in der Richtung auf Ascheffel an einem Abhang (Steinwall) in wenigen Exemplaren (A. Christiansen, 28. 5. 1910!)!!. Alsen: Gebüsch an einem Knick zwischen Atzerballig und Atzerballigholz in zwei kräftigen Pflanzen (18. 5. 1910)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Alle Abschnitte 2. Ordnung gesägt oder nur der erste obere Abschnitt 2. Ordnung jedes Abschnitts 1. Ordnung eingeschnitten gesägt, alle oder fast alle sitzend . . . . 2.

— Erster oberer Abschnitt 2. Ordnung an jedem Abschnitt 1. Ordnung fiederspaltig mit gesägten Lappen (selten die folgenden Abschnitte ähnlich gestaltet), die folgenden Abschnitte tief grob gesägt, alle (oder fast alle) mit stielartig verschmälertem Grunde:

f. subtripinnatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 494 (1858).

Alsen: zwischen Atzerballig und Atzerballigholz!!.

Hierher als Unterform:

f. imbricatum nov. f. — Abschnitte 1. Ordnung sich breit deckend; die Abschnitte 2. Ordnung erreichen ganz oder nahezu die Mittelrippe des benachbarten Abschnitts 1. Ordnung und sind ebenfalls genähert. — So am gleichen Standorte!!.

2. Erster nach oben gerichteter Abschnitt 2. Ordnung jedes Abschnitts 1. Ordnung wenig größer als die folgenden Abschnitte 2. Ordnung, nicht die Mittelrippe des nächsthöheren Abschnitts 1. Ordnung erreichend .... 3.

— Erster oberer Abschnitt 2. Ordnung beträchtlich (etwa doppelt) so groß (lang) wie die folgenden, die Mittelrippe des nächsthöheren Abschnitts 1. Ordnung erreichend oder überragend:

f. umbraticum Kunze in Flora XXXI. 375 (1848).

So: Lübeck: zwischen Ivendorf und Ovendorf!!. Auf Alsen findet sich eine Annäherungsform als Kombination mit *f. subtripinnatum* und *f. imbricatum*.

3. Abschnitte 2. Ordnung nicht oder ganz undeutlich geöhrt: typische Form (so bei Brekendorf).

— Abschnitte 2. Ordnung am Grunde ihrer gegen die Spitze des Abschnitts 1. Ordnung gerichteten Seite mit einem vorgezogenen Öhrchen, das den Rand des nächsthöheren Abschnitts 2. Ordnung übergreift:

f. auriculatum Luerssen Farnpflanzen 336 (1889).

Lübeck: zwischen Ivendorf und Ovendorf!!. Alsen: bei Atzerballig!!. — Die Abart ist an ersterem Orte mit *f. umbraticum*, an letzterem Orte mit *f. subtripinnatum* kombiniert.

2. Mißbildungen.

Bisher nicht beobachtet.

4. Gattung.

Onoclea.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754).

Bei uns eine Art einheimisch.

12. *Onoclea struthiopteris* Hoffmann Deutschl. Flora II. 12 (1795).

♃. Grundachse kurz, kräftig, aufrecht, mit langen, unterirdischen Ausläufern. Blätter dicht gestellt, spiralig, in äußere, weiche, hellgrüne, sommergrüne unfruchtbare und innere, steif aufrechte, winterharte fruchtbare Blätter geschieden; unfruchtbare Blätter zahlreich, flach, 0,5—1,5 m lang, fruchtbare Blätter wenig zahlreich (bis 6), 40—80 cm lang. Blattstiel der unfruchtbaren Blätter sehr kurz, am Grunde schwarzbraun, ober-

wärts grün bis gelbgrün, am Grunde dicht spreuschuppig, oberwärts sehr spärlich spreuschuppig, dicht kurz behaart; Blattstiel der fruchtbaren Blätter etwa halb so lang wie die Blattfläche, am Grunde schwarzbraun, oberwärts hellbraun, spreuschuppig und behaart wie die unfruchtbaren Blätter. Blattfläche der unfruchtbaren Blätter länglich, beiderseits verschmälert, zugespitzt, gefiedert-fiederspaltig bis gefiedert-fiederteilig; Blattfläche der fruchtbaren Blätter schmal-lanzettlich, oben plötzlich, abwärts allmählich verschmälert, gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung der unfruchtbaren Blätter jederseits zu 30—50(—70), obere wechselständig, genähert, untere gegenständig, etwas entfernt, schmal-lanzettlich bis lineal, spitzlich; Abschnitte 1. Ordnung der fruchtbaren Blätter zu 40—60, wechselständig bis fast gegenständig, etwas entfernt, lineal, mit 2 Reihen von Sori, anfangs eingerollt, später sich aufrollend. Abschnitte 2. Ordnung der unfruchtbaren Blätter länglich, stumpf und meistens abgerundet, meist ganzrandig, selten oberwärts fein gekerbt oder gezähnt. Sori klein, zu mehreren vereinigt. Schleier häutig, ungleich zerrissen. Sporen bohnenförmig, gelbbraun, fein rauh. Sporenreife Juli bis September.

In Wäldern an feuchten Hängen der Waldbäche sehr selten. — Bisher nur: Hadersleben: an den Hängen eines Baches im Bjerninger Walde nördlich von Moltrup (Hansen) 1901!!, 1906!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

Bisher wurden festgestellt: *f. hypophyllodes* Baenitz Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. III/IV. 235 (1863): fruchtbare Blätter in ihrer unteren Hälfte den unfruchtbaren gleichgestaltet, nur oberwärts mit Sori besetzt, und *f. epiphyllodes* Baenitz in Ascherson Fl. Brand. I. 930 (1864): normal fruchtbare Blätter nur in der unteren Hälfte Sori tragend, in der oberen Hälfte den unfruchtbaren Blättern gleichgestaltet; beide Formen beobachtete P. Prahl bei Hadersleben!.

2. Mißbildungen.

Bisher nicht festgestellt.

5. Gattung.

Blechnum.

L. Gen. plant. ed. 5. 485 (1754).

Bei uns eine Art einheimisch.

13. *Blechnum spicant* Withering Arrangement ed. 3. III. 765 (1796).

♃. Grundachse ziemlich dünn, kurz, aufsteigend, schwarzbraun,

oberwärts spreuschuppig. Blätter dicht gestellt, spiralig, in äußere, ausgebreitete, oberseits dunkler grüne, unterseits heller grüne, glänzende, winterharte unfruchtbare und innere, aufrechte, dunkelgrüne, kaum glänzende, sommergrüne fruchtbare Blätter geschieden, 10—75 cm lang. Blattstiel der unfruchtbaren Blätter bis halb so lang wie die Blattfläche, in der Regel aber viel kürzer (bis fast fehlend), dunkelbraun bis braun (oder braungrün), am Grunde spreuschuppig; Blattstiel der fruchtbaren Blätter etwa halb so lang wie die Blattfläche, sonst gleichgestaltet. Blattfläche der unfruchtbaren Blätter lanzettlich bis schmal-lanzettlich, oberseits allmählich bis seltener ziemlich plötzlich verschmälert, spitz, unterwärts allmählich verschmälert oder selten plötzlich abgesetzt, gefiedert, die der fruchtbaren Blätter schmal- bis lineal-lanzettlich, sonst gleichgestaltet. Abschnitte der unfruchtbaren Blätter am Blattgrunde kurz, lappig, abgerundet stumpf, oberwärts schmal-lanzettlich, stumpflich, seltener abgerundet stumpf oder spitz, jederseits zu 20—50(—60), genähert, schwach sichelförmig aufwärts gebogen, meist ganzrandig; die der fruchtbaren Blätter unterwärts kurz, lappig, oberwärts lineal, spitz, zu 30—60, entfernt, sonst den vorigen gleich. Sori lineal, mittelständig. Schleier außen seitlich angeheftet, häutig. Sporen dunkelbraun, von Leisten rauh. Sporenreife Juli bis September.

An schattigen, seltener an sonnigen Stellen der Wälder, Gebüsche und Heckenwälle, zuweilen an Grabenrändern und an Abhängen, auf feuchtem, sandigem oder sandig-lehmigem Boden.

Zerstreut im östlichen, nicht selten im mittleren und westlichen Gebiete; auch auf der Nordfriesischen Insel Föhr (Schiötz 1858!): Nieblum (Arfsten nach v. Fischer-Benzon a. a. O. p. 116)!!, bei Borgsum und von hier nach dem Burgwall!!, reichlich zwischen Dunsum und der Laurentiuskirche!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte nach unten sehr allmählich an Länge abnehmend, am Grunde nur wenige Millimeter lang .... 2.
— Abschnitte plötzlich breit abschließend; grundständige Abschnitte wenigstens 10 mm lang:
f. latipes Moore Nature-Printed British Ferns II. 223 (1859).

Stormarn: Bergstedt (J. Schmidt). Pinneberg: Tangstedt (J. Schmidt!)!!, Garstedtfeld (J. Schmidt!). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Föhr: Nieblum!!. Tondern: Westerterp (H. Schmidt!).

Kombiniert mit *f. alatum:* Pinneberg: Garstedtfeld (J. Schmidt!).

Als Unterform gehört hierher:

f. involutum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 23 (1903). — Unfruchtbare Blätter sehr derb lederig, ihre Abschnitte am Rande stark abwärts umgerollt.

Stormarn: an Wegrändern bei Bergstedt (J. Schmidt!).

2. Abschnitte der fruchtbaren Blätter bis zur Spitze von den Sori bedeckt; fruchtbare Blätter steif aufrecht . . . . 3.

— Abschnitte der fruchtbaren Blätter nur zum Teile von den Sori bedeckt, oft ohne Sori und dann verbreitert und den Abschnitten der unfruchtbaren Blätter ähnlich; Sori meistens sehr verkürzt; Blätter nicht steif aufrecht:

f. anomalum Moore Nature-Printed British Ferns II. 218 (1859).

An zahlreichen Standorten der Art beobachtet, auch auf Föhr: zwischen Borgsum und dem Burgwall!!.

Kombiniert mit *f. latifolium*: Pinneberg: Langeln (J. Schmidt!).

3. Mittelstreif der unfruchtbaren Blätter nicht geflügelt . . . . 4.

— Mittelstreif der unfruchtbaren Blätter im oberen Teile des Blattes breit geflügelt; Abschnitte am Grunde breit verbunden:

f. alatum Wirtgen in Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. und Wesf. LV. 91 (1898).

Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Pinneberg: bei Garstedtfeld (J. Schmidt!).

4. Abschnitte wenigstens zum Teile am Grunde geöhrt oder am Rande eingeschnitten-gesägt . . . . 5.

— Abschnitte ganzrandig . . . . 6.

5. Einzelne bis viele der unteren und (oder) mittleren Abschnitte am Grunde des oberen Randes mit einem aufwärts öhrchenartig vorgezogenen Lappen, ganzrandig:

f. auritum Müller-Knatz in Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. und Westf. LV. 86 (1898).

Pinneberg: bei Borstel! und Tangstedt (J. Schmidt). — Eine Übergangsform fand sich Föhr: zwischen Nieblum und der Borgsumer Vogelkoje!!.

— Abschnitte zum Teil, besonders in der Mitte des Blattes, stark eingeschnitten gezähnt mit vorwärts geneigten Zähnen:

f. serratum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns II. 225 (1859) (Abb. 3).

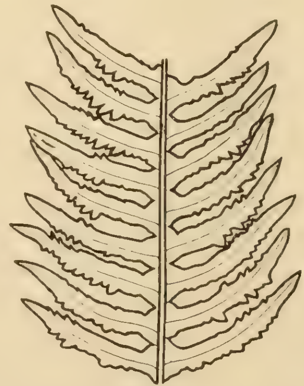


Abb. 3.
Blechnum spicant f. serratum.
Mittlere Abschnitte.
2/3 nat. Gr.

Typisch selten: Segeberg: zwischen Kaltenkirchen und Schmalfeld (J. Schmidt!). — Übergangsformen etwas häufiger: Stormarn: zwischen Siek und Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Barmstedt, Langeln! und Borstel! (J. Schmidt). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!).

6. Abschnitte der unfruchtbaren Blätter entfernt, sich mit den Rändern nicht deckend . . . . 7.

— Abschnitte der unfruchtbaren Blätter stark genähert, besonders im mittleren und oberen Teile des Blattes sich mit den Rändern breit deckend: *f. imbricatum* Moore Nature-Printed British Ferns II. 219 (1859). — Blätter meist sehr derb lederig, oft ziemlich klein und schmal.

Stormarn: Jenfeld (J. Schmidt!). Segeberg: Lentföhrden!!. Pinneberg: Tangstedt (J. Schmidt!), Kummerfeld, Barmstedt! und Rissen (J. Schmidt). Hamburg: Langenhorn (C. T. Timm!). Itzehoe: Christinental (A. Christiansen)!!. Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Tondern: Tornschau!!. — Übergangsformen finden sich zerstreut, z. B. Husum: Ahrenviöl (W. Christiansen!). Föhr: Nieblum!!.

Kombiniert mit *f. anomalum:* Itzehoe: Christinental (A. Christiansen)!!.

7. Lineale Abschnitte der fertilen Blätter auch nach dem Grunde der Blattfläche hin wenig entfernt (8–10 mm) . . . . 8.

— Lineale Abschnitte der fruchtbaren Wedel im mittleren und unteren Teile des Blattes sehr weit (bis 20 mm) auseinander gerückt, schmallineal:

f. remotum J. Schmidt nov. f.

Pinneberg: Borsteler Wohld (J. Schmidt!).

8. Blätter oberhalb der Mitte gleichmäßig allmählich verschmälert . . . 9.

— Unfruchtbare Blätter breit (bis 6 cm), oberhalb der Mitte ziemlich plötzlich auf etwa die Hälfte verschmälert, dann gegen die Spitze allmählich verschmälert:

f. angustatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 615 (1858).

Pinneberg: in feuchten Gräben am Forste Stühagen bei Hasloh (J. Schmidt!)!!. Segeberg: in Knicks bei Kampen bei Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Dithmarschen: an Gräben bei Burg (J. Schmidt).

Kombiniert mit *f. anomalum:* Pinneberg: Offenseth (J. Schmidt!).

9. Unfruchtbare Abschnitte etwa 4 mm breit, mit wenig gegabelten Nerven: *f. typicum* Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. u. Westf. LV. 76 (1898).

Häufigste Form.

— Unfruchtbare Abschnitte etwa 6 mm breit, mit wiederholt gegabelten Nerven; Blätter sehr groß und breit:
f. latifolium Milde Nova Acta XXVI. 2. 615 (1858).

Stormarn: Neu-Rahlstedt (Steffen!), Langelohe!!. Segeberg: im „Endern“ bei Kaltenkirchen!!. Pinneberg: bei Hasloh und am Stühagen (J. Schmidt!)!!, bei Langeln (J. Schmidt!). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). — Übergangsform nach *f. serratum:* Pinneberg: am Stühagen (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns II. 226 (1859). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte an der Spitze ein- oder zweimal gegabelt. — Lauenburg: Wentorf (J. Schmidt!). Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau! und bei Rausdorf! (J. Schmidt), bei Wulfsdorf (Röper!). Segeberg: bei Kaltenkirchen (J. Schmidt!) und im „Endern“!!. Pinneberg: Borstel!, Kummerfeld!, Tangstedt!, Sparrieshoop, Hasloh! (J. Schmidt), Garstedtfeld (J. Schmidt!)!!. Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Sundewitt: Dünth auf Broacker (A. Christiansen!). Föhr: Nieblum!!, zwischen Borgsum und dem Burgwall!!. Hadersleben: Röddinggaard (Poulsen!).

Kombiniert mit;
1. *f. latipes:* Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!).
2. *f. anomalum:* Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!).
3. *f. latifolium:* Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 615 (1858). — Blattspitze einzelner bis vieler fruchtbarer und unfruchtbarer Blätter mehr oder weniger tief gabelig geteilt. — Lauenburg: Wentorf (J. Schmidt!). Stormarn: Reinbek (Laban!), Grande! und Wulfsdorf! (Röper). Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Tangstedt (J. Schmidt)!!, Hasloh!, Garstedtfeld!, Langelohe und Kl. Offenseth (J. Schmidt). Segeberg: Kampen (J. Schmidt!)!!, Nützen!!, Hamdorf!!. Itzehoe: zwischen Wapelfeld und Reher!!. Flensburg: Översee (W. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). Föhr: Nieblum!!, Borgsum!!, zwischen der Laurentiuskirche und Dunsum!!. Tondern: Westerterp (H. Schmidt!).

Kombiniert mit:
1. *f. anomalum:* Pinneberg: Hasloh! und Garstedtfeld! (J. Schmidt).
2. *f. angustatum:* Segeberg: Kaltenkirchen: Nützen (J. Schmidt!).
3. *f. m. bifidum:* Pinneberg: Garstedtfeld (J. Schmidt!).

f. m. geminatum Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. u. Westf. LV. 88 (1898). — Blattstiel geteilt, mit zwei

vollständigen Blattflächen. — Stormarn: Wellingsbüttel! und Pinneberg: Garstedtfeld! (J. Schmidt).

f. m. furcato-cristatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 24 (1903). — Blätter gegabelt; Gabelteile wieder einmal oder wiederholt gegabelt. — Pinneberg: Pinnebergerdorf! und Hasloh (J. Schmidt), Tangstedt (J. Schmidt!)!!. Steinburg: Westerhörn (Hirth). Husum: Ahrenviöl (W. Christiansen!).

f. m. multifidum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns II. 226 (1859). — Fruchtbare und unfruchtbare Blätter zum Teil an der Spitze mehrfach unregelmäßig gegabelt, büschelig verzweigt. — Pinneberg: bei Langeln! und am Stühagen bei Hasloh (J. Schmidt!)!!. Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Steinburg: Schlotfeld! und Westerhörn (J. Schmidt).

f. m. daedalum Milde Nova Acta XXVI. 2. 61 (1858). — Abschnitte zum Teile verlängert, unregelmäßig gekrümmt, zum Teile verkürzt, unregelmäßig gekerbt und eingeschnitten gelappt, am Grunde oder auch gegen die Spitze lappig verbreitert, oft oben und unten verbreitert, in der Mitte zusammengezogen. — Segeberg: Kampen (J. Schmidt!)!!. Neumünster: Quarnstedt (J. Schmidt!). — Eine Übergangsform: Föhr: zwischen Borgsum und dem Burgwall!!.

f. m. lacerum Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. u. Westf. LV. 86 (1898). — Abschnitte besonders im unteren Teile der Blätter, ungleich-unregelmäßig tief eingeschnitten, im mittleren und oberen Teile vielfach unregelmäßig gegabelt. — Pinneberg: Tangstedt!, Garstedtfeld! und Garstedt (J. Schmidt). Segeberg: Kampen (J. Schmidt!)!!.

f. m. integrifolium J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 25 (1903). — Pflanze klein; Blätter dünn, zum Teile nicht gefiedert, sondern im unteren Teile nur fiederspaltig, nach oben nur kerbig gelappt. Abschnitte der gefiederten Blätter sehr kurz und breit. — Pinneberg: Sülldorf (J. Schmidt!).

6. Gattung.

Asplenum.

L. Gen. plant. ed. 5. 485 (1754).

Bei uns 3 Arten einheimisch.

1. Blätter einfach gefiedert bis (selten) gefiedert-fiederspaltig 14. Art: *A. trichomanes.*
— Blätter handförmig gespalten bis doppelt oder mehrfach gefiedert . . 2.
2. Blätter handförmig (oder gabelig) gespalten, mit schmal-lanzettlichen Abschnitten . . . . 15. Art: *A. septentrionale.*

— Blätter doppelt bis mehrfach gefiedert, mit rhombisch-eiförmigen Abschnitten.......................... 16. Art: *A. ruta muraria.*

14. *Asplenum trichomanes* L. Spec. plant. ed. 1. 1080 (1753).

♃. Grundachse kurz, dünn, meist kriechend, an den jungen Teilen dicht spreuschuppig. Blätter dicht büschelig, hellgrün bis meist dunkelgrün, in der Regel ziemlich derb, winterhart, 10—30 cm lang. Blattstiel schwarzbraun, glänzend, starr, anfänglich behaart, später kahl, meistens sehr kurz, selten bis fast halb so lang wie die Blattfläche. Blattfläche lineal, kahl oder fast kahl, beiderseits kaum verschmälert, ziemlich plötzlich abgesetzt, gefiedert oder selten gefiedert-fiederteilig. Abschnitte jederseits zu 15—30, wechselständig oder fast gegenständig, fast sitzend, rundlich bis eiförmig oder schwach verlängert eiförmig, stumpf, meistens klein gekerbt, seltener eingeschnitten bis fiederspaltig oder geöhrt. Sori länglich, zusammenfließend. Schleier seitlich vom Sorus, übergreifend. Sporen bohnenförmig, braun, von Leisten rauh. Sporenreife Juli und August.

In den Ritzen der Steinwälle an in der Regel gleichmäßig schwach schattigen, seltener sonnigen Orten, nur selten zwischen Baumwurzeln an Heckenwällen, in Gebüschen oder in Wäldern.

Im östlichen Holstein sehr zerstreut, im östlichen Schleswig selten und neuerdings nur im Südosten; ganz vereinzelt und wenig im mittleren Gebiet (hier nur im mittleren Holstein).

Lauenburg: Gülzow (Klatt), an der Kirchhofsmauer in Lütau 1908!!, bei Ratzeburg am St. Georgsberg an den Wurzeln alter Buchen (Nolte 1821!, Reinke 1864!, Greuel nach Friedrich 1895), Gr. Zecher (Klatt), bei Behlendorf an der Kirchhofsmauer (Brehmer) und im Behlendorfer Walde (Claudius), zwischen Friedrichsruh und Reinbek (Sonder, Klatt), zwischen Börnsen und Escheburg (Professor Schmidt 1864!, Stockmann, C. T. Timm 1869!). Hamburg: Volksdorf (Laban! und C. T. Timm!). Stormarn: bei Trittau an der Kirchhofsmauer (Nolte 1821!, Borchmann!, Prahl 1887) und an einem Wall in der Hahnheide nach Grönwohld hin (Langfeldt), zwischen Trittau und Großensee (Thun, J. Schmidt 1890), an der Kirchhofsmauer in Siek (Nolte 1821!) 1909!!, bei Glashütte (J. Schmidt 1893!) 1908!!, bei Rausdorf (J. Schmidt 1893!), in Tremsbüttel (Laban, Lübecker Herb.!), in Bünningstedt bei Ahrensburg (Zimpel 1895!)!!. Pinneberg: auf der Lieth bei Elmshorn (Bünning). Lübeck: in Israelsdorf (Stockmann), im Lauerholz (Häcker 1828!, Stockmann), in Pöppendorf (Grabau, Nolte 1821!), in Ivendorf (Nolte, J. Schmidt), Travemünde (Nolte 1821!), bei Waldhusen (Friedrich!), bei Ratekau (W. Junge 1892!), an der Beutz bei Offendorf (Friedrich 1899!), bei Dummersdorf (W. Junge 1891!), am hohen Traveufer zwischen Herrenwiek und Trave-

münde 1905!!. Eutin (Hornemann): an einem Walle im Kasseedorfer Holz (Meyer. Lübecker Herb.!, Ch. Sonder), in Sierksdorf bei Haffkrug (Rohweder 1901!) 1910!!, an der Kirchhofsmauer in Malente (Laban 1877!). Segeberg (Nolte, Handschriftl. Nachtr. zu den „Novitien" p. 8): Schlamersdorf (Kausch 1909). Neustadt (Ch. Sonder 1897! in Herb. Laban): Wintershagen (Maack). Plön: in Plön an Gartenmauern (Herb. Möhrcker 1861!), bei Grebin am Wege nach Lebrade (Rohweder 1907). Lütjenburg (Hornemann): beim Hessenstein (Bertram). Fehmarn (Nolte 1825!): zwischen dem Fehmarnsund und Burg (Claussen 1894!), bei Mummendorf (Claussen 1895!, Herb. Prahl). Kiel: zwischen Gaarden und Probsteierhagen (Weber vor 1780), bei Achterwehr (Bargum 1797!), am Viehburger Walde (Hennings!). Eckernförde: am Wege nach Saxtorf bei Rosee (W. Jessen 1890, Green 1900), in den Hüttener Bergen bei Schotthorst 1910!!, bei Brekendorf 1910!! und am Langenberge westlich von Ahlefeld (A. Christiansen!). Schleswig: Hoheluft (Vogt). Angeln: Sörup (Hansen), bei der Kupfermühle (Callsen), Kleinsoltholz (Callsen). Sundewitt (Hornemann): Düppeler Höhen (Poulsen). Alsen: Atzerballig (Kjaerbölling).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. incisum Moore Nature-Printed British Ferns II. 102 (1859). — Abschnitte sämtlich oder teilweise fiederteilig bis fiederspaltig, mit keilförmigen oder länglichen Abschnitten, die gezähnt oder lappig geteilt sind. — Auffällige Form.

Hamburg: Volksdorf (Laban! und C. T. Timm!).

f. umbrosum Milde Nova Acta XXVI. 2. 577 (1858). — Blätter oft niedergestreckt, weich, hellgrün; Abschnitte länglich, grob gekerbt; Sori spärlich.

Lübeck: Travehöhen zwischen Dummersdorf und Stulperhuk (J. Schmidt!). — Eine Übergangsform: Eckernförde: Schotthorst!!.

2. Mißbildungen.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 577 (1858). — Blatt an der Spitze gegabelt. — Lübeck: auf den Travehöhen (J. Schmidt!).

15. *Asplenum septentrionale* Hoffmann Deutschlands Flora II. 12 (1795).

♃. Grundachse dünn, kurz, kriechend bis fast aufrecht, reich verzweigt, oberwärts spreuschuppig. Blätter dicht büschelig gestellt, 3—15 cm lang, starr, derb, winterhart, dunkelgrün. Blattstiel selten so lang, meist mehrmals länger als die Spreite, am Grunde braun, glänzend, sonst grün,

unterwärts dichter, nach oben spärlicher kurz behaart. Blattspreite gabelig-handförmig bis fiederteilig, selten einfach, in der Regel mit zwei (dann ungleich gegabelt) bis fünf (dann einfach oder doppelt fiederteilig) Abschnitten. Abschnitte lineal oder lineal-lanzettlich, gestielt, im oberen Teile eingeschnitten gezähnt, mit wenigen Zähnen. Sori lineal, zusammenfließend. Schleier seitenständig, ganzrandig. Sporen wie bei voriger Art. Sporenreife Juli bis August (September).

An trockenen, in der Regel nicht oder kaum beschatteten Steinwällen nur im südlichsten Gebiet sehr selten und im Zurückgehen begriffen.



Abb. 4. *Asplenum septentrionale f. simplex.* 2/1 nat. Gr.

Lauenburg: Friedrichsruh (Hornemann), zwischen Friedrichsruh und Reinbek (Sonder 1834!, Klatt), zwischen Grande und Rotenbek (Bolau, Professor Schmidt 1875!, C. T. Timm 1879!)!!, zwischen Rotenbek und Kasseburg (W. Zimpel 1890, Jaap!)!!. Stormarn: Silk (Nolte 1824!), bei Witzhave (Borchmann), am Trittauer Kirchhofswall (Nolte 1821!), zwischen Trittau und Großensee (Prahl 1887!, C. T. Timm 1888, J. Schmidt 1890!, Laban 1896!), Rausdorf (J. Schmidt 1897!), zwischen Trittau und dem Mönchsteich (J. Schmidt 1890!). Hamburg: zwischen Bergedorf und Rotenhaus (Ruben 1890!). Stormarn: im Jüthorner Holz sehr selten (Hb. Möhrcker, Finder vielleicht Sickmann!). Pinneberg: an der Kirche in Nienstedten (Nolte 1824!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. simplex nov. f. — Spreite lineal-lanzettlich, einfach (nicht geteilt). (Abb. 4: Wedel).

Stormarn: zwischen Trittau und dem Mönchsteich (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

16. *Asplenum ruta muraria* L. Spec. plant. ed. 1. 1081 (1753).

♃. Grundachse kurz, kriechend, oberwärts spreuschuppig. Blätter dichtstehend, 3—12 cm lang, graugrün, derb, winterhart, zerstreut bis kaum kurz drüsenhaarig, verkahlend. Blattstiel zuweilen so lang wie die Blattfläche, in der Regel beträchtlich länger, am Grunde braun bis schwarzbraun, sonst grün, am Grunde sehr spärlich spreuschuppig. Blattfläche fast nierenförmig bis in der Regel dreieckig oder dreieckig-eiförmig oder

seltener länglich, doppelt bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung gestielt, zu 2—4, wechselständig bis fast oder selten völlig gegenständig, einfach oder doppelt gefiedert oder ungeteilt. Abschnitte letzter (2. oder 3.) Ordnung gestielt, rhombisch-verkehrt-eiförmig bis keilförmig-rundlich, am Grunde keilförmig verschmälert, stumpf und abgerundet, am vorderen Rande gekerbt oder klein gezähnt. Sori lineal, genähert, zusammenfließend. Schleier seitlich befestigt, mit zerrissenem Rande. Sporen ähnlich denen der vorigen Art. Sporenreife Januar bis Dezember.

An Feldstein- und Ziegelsteinmauern alter Gebäude oder seltener an Steinwällen durch das ganze Gebiet an ganz vereinzelten Standorten und im Zurückgehen begriffen.

Lauenburg: an den Mauern der Domkirche zu Ratzeburg (Reinke 1863!, J. Schmidt 1896!) und an den Bauten des Domhofs (Friedrich!)!!, bei Rotenbek (Luther nach Klatt), an einer Mauer in Gr. Pampau bei Schwarzenbek (Claudius). Hamburg (Buek): „alte Mauern um Hamburg, im Deichtal. Dr. Rudolphi" (Klatt a. a. O. 12 [1868]), für Schiffbek genannt (C. T. Timm). Stormarn: an der Kirche in Trittau (Nolte 1824!, Sonder!, Borchmann!, C. T. Timm!), an einer Steinmauer am Wege von Trittau nach Großensee (C. T. Timm 1888!, Sparbier 1890!, J. Schmidt 1890!), an der Kirche in Siek (Nolte 1824!). Lübeck: am Nordturm der Marienkirche (Wolff, Häcker!) und an der Domkirche (Häcker!). Kiel: am Kattentor (Weber, Bargum!, Schultz 1823!, Dachong 1827!). Alsen: am Sonderburger Schloß (Schiötz 1849!), zwischen Sonderburg und Düppel (Petit)[1]. Föhr: an der Kirche zu Nieblum (Schiötz 1858!) an der Süd- und Ostmauer reichlich 1910!!, an der Nordmauer der Laurentiuskirche (Knuth) wenig 1910!!. Hadersleben: an der Kirche zu Nustrup (Kylling vor 1688) und an der Beftofter Kirche (Kylling vor 1688; Exemplare im Herb. Kopenhagen!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

Bei uns nur:

f. Brunfelsii Heufler Zoolog.-Bot. Ver. Wien VI. 335 (1856). — Blätter 4—6 cm lang, ihre Abschnitte so lang oder wenig länger als breit, abgerundet, gekerbt.

Dazu gehören (nach Christ als Spielformen):

f. macrophyllum Wallroth Fl. cryptog. I. 22 (1831). — Abschnitte größer (bis doppelt so groß) als beim Typus. Lübeck: an der Domkirche (Häcker!).

---

[1]) Petit sagt (Udkast til en floristisk Beskrivelse af Als (Bot. Tidsskr. XII. 22 [1880/81]), daß er die Pflanze nicht allein am Sonderburger Schloß, wo sie nun verschwunden zu sein scheine, sondern auch „auf der andern Seite" (des Sundes) nach Düppel zu gefunden habe.

f. microphyllum Wallroth Fl. cryptog. I. 22 (1831). — Blätter klein, mit kleinen (bis 3 mm langen) Abschnitten. Lauenburg: Ratzeburg (Friedrich!).

2. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

7. Gattung.

Pteridium.

Kuhn Botan. Ost-Africa in v. d. Decken Reise III. 3. 11 (1879).

Bei uns eine Art einheimisch.

17. *Pteridium aquilinum* Kuhn Botan. Ost-Africa in v. d. Decken Reise III. 3. 11 (1879).

♃. Grundachse kräftig, lang kriechend, verzweigt, mit zerstreuten Blättern (diese einzeln an den Zweigenden des Wurzelstocks), kurz dichthaarig. Blätter (0,3—)0,5—1,2(—2) m lang, hell- oder gelbgrün bis dunkelgrün, derb-lederig, starr bis sehr weich und schlaff. Blattstiel in der Regel etwa so lang wie die Blattfläche, zuweilen auch länger oder wenig kürzer, selten fast fehlend, am Grunde braun, filzig behaart, sonst gelbgrün bis bräunlich-gelb, kahl. Blattfläche dreieckig, seltener dreieckig-länglich, unterseits zerstreut oder seltener dicht behaart, dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung in der Regel wenig entfernt, gegenständig, länglich, spitzlich. Abschnitte 2. Ordnung wenig entfernt, lanzettlich bis schmal-lanzettlich, abwechselnd, stumpf. Abschnitte letzter Ordnung dichtstehend, länglich-dreieckig mit breitem Grunde bis sehr schmal dreieckig, spitzlich bis stumpf, ganzrandig oder am Grunde fiederspaltig eingeschnitten und oberwärts ganzrandig, flach oder am Rande umgerollt. Sori lineal, randständig, mit äußerem und innerem Schleier. Sporen braun, stumpf-rundlich-tetraëdrisch. Sporenreife Juli bis September.

In trockenen und feuchten Wäldern und Gebüschen, an Abhängen, in Heiden und auf Mooren.

Häufig bis nicht selten im östlichen, häufig im mittleren, seltener im westlichen Gebiete, aber hier noch auf den Nordfriesischen Inseln Föhr (von Fischer-Benzon) und Sylt (Prahl nach Ascherson Synopsis I. 83 [1896]).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Blätter aufrecht, starr, derb-lederig . . . . 2.

— Blätter überhängend, weich, schlaff:
f. umbrosum Luerssen Farnpflanzen 107 (1889).
In feuchten Wäldern und Gebüschen nicht selten, stellenweise häufig. Sori nicht entwickelt.

2. Blattstiel wenig kürzer bis etwas länger als die Blattfläche; Pflanze in der Regel etwa 1 m hoch oder höher, seltener niedriger ...... 3.

— Blattstiel viel kürzer als die Blattfläche, zuweilen fast fehlend; Pflanze in der Regel 30—50 cm hoch:
f. brevipes Luerssen Farnpflanzen 107 (1889).
An sonnigen Orten an Abhängen und auf Heiden mit sehr trocken-sandigem Boden zerstreut.

3. Blattfläche unterseits zerstreut spärlich behaart:
f. glabrum Luerssen Farnpflanzen 107 (1889).
Häufig.
Kommt (wie auch *f. lanuginosum*) vor als:
f. integerrimum Luerssen Farnpflanzen 107 (1889). — Abschnitte letzter Ordnung am Grunde schwach gekerbt bis völlig ganzrandig. — Häufig.
f. pinnatifidum Warnstorf Verhandl. Nat. Ver. Harz VII. 82 (1892). — Abschnitte letzter Ordnung am Grunde fiederspaltig. — Nicht selten.

— Blattfläche unterseits dicht kurzhaarig bis seidig-wollig:
f. lanuginosum Luerssen Farnpflanzen 107 (1889).
An trockenen, sonnigen Orten selten. — Stormarn: Trittau (Langfeldt). Lübeck: am hohen Traveufer von Herrenwiek abwärts nach Travemünde (J. Schmidt!)!!. Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt). Dithmarschen: am Geestabhang zwischen Kuden und Friedrichshof (J. Schmidt!)!!. Flensburg: Abhang am Sankelmarker See (W. Christiansen!). Tondern: im Teuring-Kratt (A. Christiansen)!!.

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 33 (1899). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte 1. oder 2. Ordnung sind an der Spitze gegabelt oder seltener dreiteilig. — Lauenburg: am Schmalsee bei Mölln (bei *f. umbrosum*) (J. Schmidt!), Hammer (Röper!). Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!). Lübeck: an den Travehöhen zwischen Herrenwiek und Stulperhuk (J. Schmidt!)!! (hier auch bei *f. brevipes*). Plön: Hohenhorst (A. Christiansen!), Hornsmühlen!!. Kiel: am Molfsee und bei Voorde (A. Christiansen!). Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Brekendorf!!. Schleswig: im Forste Idstedtwege!!. Hadersleben: Forst Pamhoel (W. Christiansen!).

Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Tondern: im Forste Drawitt!!, bei Lügumkirche!!, im Linnet-Kratt (A. Christiansen)!!.

f. m. furcatum Laubenburg Naturw. Ver. Elberf. 9. 27 (1899). — Mittelstreif des Blattes tief abwärts geteilt. — Lauenburg: im Sachsenwalde bei Möhnsen!!. Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!). Tondern: bei Lügumkirche (J. Schmidt)!!, Westerterp (H. Schmidt!).

f. m. dichotomum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 28 (1903). — Abschnitte 1. Ordnung bis über die Mitte der Mittelrippe geteilt. — Dithmarschen: Burg! und Nindorf! (J. Schmidt).

f. m. multifidum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns II. 242 (1859). — Blattspitze und Spitzen einzelner bis vieler Abschnitte 1. Ordnung sind wiederholt unregelmäßig gabelteilig. — Hamburg: in der Besenhorst bei Geesthacht (J. Schmidt!). Lübeck: an den Travehöhen bei Stulperhuk (J. Schmidt!). Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!)!!. Plön: Hohenhorst (A. Christiansen!).

8. Gattung.

Polypodium.

L. Gen. plant. ed. 5. 485 (1754).

Bei uns eine Art einheimisch.

18. *Polypodium vulgare* L. Spec. plant. ed. 1. 1085 (1753).

♃. Grundachse (bei uns fast stets kurz) kriechend, unterirdisch oder seltener oberirdisch, kräftig. Blätter zerstreut, zweizeilig, (2—)10—40(—80) cm lang, hellgrün bis dunkelgrün, derb bis schlaff. Blattstiel in der Regel halb so lang bis so lang wie die Blattfläche, zuweilen aber viel kürzer (bis fast fehlend) oder mehrmals länger als dieselbe, grünlich bis gelb, kahl. Blattfläche in der Regel länglich-lanzettlich, zuweilen sehr verkürzt (bis dreieckig) oder sehr verlängert (bis lineal), kahl, meistens einfach gefiedert, stumpf bis spitzlich. Abschnitte wechselständig, selten sämtlich oder zum Teile gegenständig, in der Regel etwas, doch um weniger als ihre Breite, entfernt, zuweilen stark genähert, sich deckend, oder stark entfernt, stumpflich bis abgerundet-stumpf oder spitz, in der Regel schmal-lanzettlich, doch zuweilen lineal oder eiförmig-länglich, sitzend, zuweilen am Grunde ineinander gezogen, fein gezähnt bis fast ganzrandig oder grob gezähnt bis fiederspaltig, jederseits zu 4 bis 25, oberwärts plötzlich in eine abgesetzte Spitze verkürzt, unterwärts plötzlich abgesetzt. Sori auf der Blattunterseite, selten oberseits, rundlich, selten länglich, einreihig, mittelständig, groß. Schleier fehlend. Sporen hellgelb, warzig. Sporenreife August bis Oktober.

An Heckenwällen (Knicks) und Steinwällen, weniger in Wäldern und an Abhängen, auch an Baumwurzeln, auf Baumstümpfen, am Grunde alter Bäume, in Astlöchern und auf Ästen alter Stämme, besonders der Kopfweiden und Knickeichen.

Im Gebiete häufig, vor allem im mittleren Gebiete oft in Massenbeständen; auch auf den Nordfriesischen Inseln Föhr mehrfach (seit Schiötz), Amrum: Satteldüne und Norddorf, Sylt: List, und Röm: Havneby, Kongsmark und Toftum.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Blatt gleichmäßig hell- bis dunkelgrün, selten gelbgrün..........2.
— Blatt mit größeren und kleineren unregelmäßigen weißen bis gelblichweißen Flecken:
f. variegatum Lowe Our Native Ferns I. 53 (1874).

Zerstreut. Lauenburg: Buchhorst bei Lauenburg (J. Schmidt!), Sahms (Röper)!!, Kl. Pampau!! und Gr. Pampau!! bei Schwarzenbek, Basthorst (Röper!), Niendorf und Woltersdorf bei Mölln!! Stormarn: bei Trittau!, Bünningstedt! und Alt-Rahlstedt! (J. Schmidt), Großensee!!, Wandsbek (W. Timm), Bergstedt (Röper!). Pinneberg: Tangstedt, Langelohe!, Aspern!, Wulfsmühle! und Sparrieshoop (J. Schmidt), Voßloch bei Barmstedt (Röper!). Segeberg: Rickling, Kaltenkirchen (J. Schmidt), Wakendorf und Klein-Niendorf (J. Schmidt)!!, Kampen (Zimpel!), Boostedt!!. Steinburg: Wrist (J. Schmidt!). Neumünster: Wasbek und Timmaspe (A. Christiansen!). Bordesholm: Streitberg und Kiel: Friedrichsort (A. Christiansen!). Rendsburg: in Duvenstedt, bei Tappendorf, zwischen Hohenwestedt und Wapelfeld!!. Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt! 1895; erster deutscher Standort), Wolmersdorf!, Nindorf, Farnewinkel und Bargenstedt (J. Schmidt). Eckernförde: bei Kosel, in Ahlefeld und bei Friedrichshof!!, bei Gettorf!, Saar!, Langstücken!, Silberbergen! und Schotthorst! (A. Christiansen). Husum: Ahrenviöl, Ohrstedt und Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

Kombiniert mit:

1. *f. pygmaeum:* Lauenburg: Gr. Pampau, Sahms und Niendorf bei Mölln!!. Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
2. *f. platylobum:* Lauenburg: Sahms!!. Stormarn: Bergstedt (Röper!). Dithmarschen: Wolmersdorf und Farnewinkel (J. Schmidt!).
3. *f. imbricatum:* Lauenburg: Gr. Pampau!!.

4. *f. sinuosum:* Dithmarschen: Burg!, Nindorf! und Farnewinkel! (J. Schmidt). Übergänge: Stormarn: Trittau (Zimpel!).
5. *f. brevipes:* Lauenburg: Buchhorst (Zimpel!), Sahms (Röper)!!, Gr. Pampau!!. Stormarn: zwischen Trittau und Großensee!!, Bünningstedt (Zimpel!).
6. *f. pseudangustum:* Segeberg: Kampen (Zimpel!). Dithmarschen: Burg und Nindorf (J. Schmidt!).
7. *f. attenuatum:* Lauenburg: Niendorf!!. Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg und Nindorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Friedrichshof!!.
8. *f. rotundatum:* Lauenburg: Gr. Pampau!!. Stormarn: Trittau-Großensee!!, Bergstedt (Röper!). Pinneberg: Voßloch (Röper!). Dithmarschen: Nindorf und Farnewinkel (J. Schmidt!). Rendsburg: Duvenstedt!!.
9. *f. commune:* an allen Standorten.
10. *f. gracile:* Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).
11. *f. alatum:* Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt).
12. *f. auritum:* Lauenburg: Sahms!!, Gr. Pampau (Röper)!!, Niendorf und Woltersdorf!!. Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!). Eckernförde: Friedrichshof!!.
13. *f. sinuatum:* Lauenburg: Gr. Pampau!!.
14. *f. prionodes:* Eckernförde: Ahlefeld!!.
15. *f. denticulatum:* Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!).
16. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Niendorf!!. Stormarn: Trittau (Zimpel!), Bünningstedt (J. Schmidt!). Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).

2. Abschnitte 1. Ordnung mit kleinen Zähnen (die nur ausnahmsweise wieder gezähnelt sind) (Abb. 17), niemals mit tiefen, gezähnelten Zähnen, nicht ungleich tief eingeschnitten, nicht fiederspaltig oder fiederteilig oder geöhrt . . . . 3.

— Abschnitte 1. Ordnung vom Rande tief eingeschnitten mit großen, gezähnten oder eingeschnittenen Zähnen (Abb. 16) oder Fiederlappen (Abb. 18) oder Fiederteilen oder (falls die Abschnitte nur klein gezähnt sind) mit aufwärts vorgezogenem öhrchenartigen Lappen . . . . . . 19.

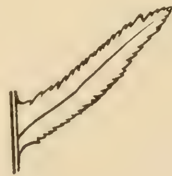


Abb. 17.
P. vulgare f. commune.
Abschnitt mit feiner Zähnung.
$^2/_3$ nat. Gr.

3. Abschnitte bis zum Mittelstreif getrennt, nicht am Grunde verbunden . . 4.

— Abschnitte wenigstens im oberen Teile des Blattes, in der Regel aber sämtlich, nicht bis zum Grunde getrennt, vollständig verwachsen oder doch am Grunde durch einen blattartigen Rand verbunden . . . . . . 16.

4. Blattfläche mit zahlreichen Abschnitten, meistens (oft beträchtlich) länger als 10 cm . . . . 5.

— Blattfläche mit wenigen (2—6) Abschnitten, in der Regel nur 1—5 cm lang: *f. pygmaeum* Schur Enumeratio plant. Transsilv. 830 (1866).

Zerstreut bis nicht selten an sehr trockenen, unfruchtbaren, sonnigen Orten an Steinwällen, Sandwällen, auf trockenem Wald- und Heideboden und an Bäumen besonders im mittleren und westlichen, weniger im östlichen Gebiete.

Kombiniert mit:

1. *f. platylobum:* Lauenburg: Pötrau, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf, Gr. Pampau und Sahms!!. Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!). Eckernförde: Schotthorst!!.
2. *f. brevipes:* Lauenburg: Sahms!!. Eckernförde: Schotthorst!!.
3. *f. gracile:* Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Segeberg: zwischen Kaden und Ulzburg (J. Schmidt!). Neumünster: Quarnstedt (J. Schmidt!).

5. Blattfläche länglich bis lanzettlich; untere Abschnitte kürzer als die allmählich verlängerten mittleren, nach oben allmählich oder plötzlich verkürzt . . . . 6.

— Blattfläche dreieckig bis dreieckig-eiförmig oder eiförmig-länglich; unterste Abschnitte so lang oder länger als die folgenden:

f. platylobum Christ Farnkräuter der Schweiz 49 (1900). (Abb. 5 und 18.)

Durch das ganze Gebiet zerstreut. — Lauenburg: Witzeeze, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf, bei Pötrau, Gr. Pampau und Sahms, sowie bei Börnsen, stellenweise viel!!. Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Hamburg: Volksdorf (Röper!). Pinneberg: Kummerfeld (J. Schmidt!)!!, Borstel!, Hasloh!, Sparrieshoop! (J. Schmidt), Gr. Offenseth (Röper!), Bokelseß (J. Schmidt!)!!, Wulfsmühle (J. Schmidt!). Segeberg: Heidmühlen und Wakendorf (J. Schmidt)!!, Alveslohe! und Kaltenkirchen (J. Schmidt), Rickling (A. Christiansen!). Lübeck: Schwartau, Ratekau und Ovendorf!!. Eutin: im Kasseedorfer Holz!!. Plön: im

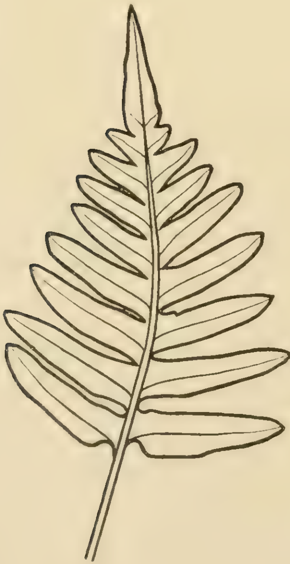


Abb. 5.
P. vulgare f. platylobum.
2/3 nat. Gr.

Weinberg (A. Christiansen!). Kiel: Böhnhusen und Dietrichsdorf (A. Christiansen!). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!), Quarnstedt (J. Schmidt!). Steinburg: Schlotfeld (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg, Buchholz und Nindorf (J. Schmidt!). Rendsburg: Hohenwestedt!!. Eckernförde: Gettorf (A. Christiansen!), Bistensee und Friedrichshof!!, Brekendorf!!.

Kombiniert mit:

1. *f. imbricatum:* Lauenburg: zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Pinneberg: Borstel (J. Schmidt!). Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Eckernförde: Brekendorf!!.
2. *f. brevipes:* Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!), zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!). Neumünster: Quarnstedt! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).
3. *f. longipes:* Lauenburg: Franzdorf!!.
4. *f. attenuatum:* Lauenburg: Börnsen (Röper!). Pinneberg: zwischen Wedel und Holm (C. T. Timm!), bei Tangstedt (J. Schmidt!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Lübeck: Ovendorf!!. Neumünster: Quarnstedt (J. Schmidt!).
5. *f. Thompsonii:* Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Segeberg: zwischen Kaden und Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Gr. Offenseth (Röper!).
6. *f. rotundatum:* Lauenburg: bei Pötrau und zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Lübeck: Ratekau!!. Eckernförde: Schotthorst!!.
7. *f. commune:* An den meisten Standorten beobachtet in Übergängen nach dieser Form.
8. *f. gracile:* Segeberg: Kaden (J. Schmidt!).
9. *f. auritum:* Lauenburg: Schulendorf—Bartelsdorf, Witzeeze, Pötrau, Gr. Pampau und Sahms!!. Lübeck: Ovendorf!!. Steinburg: Schlotfeld (J. Schmidt!).
10. *f. prionodes:* Dithmarschen: Buchholz (J. Schmidt!).
11. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Witzeeze, Pötrau, Sahms, Gr. Pampau, Börnsen, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Hamburg: Rotenhaus (Zimpel!), Volksdorf (Röper!). Pinneberg: Wulfsmühle!, Hasloh! und Sparrieshoop! (J. Schmidt), Gr. Offenseth (Röper!). Neumünster: Hohenwestedt!!, Quarnstedt (J. Schmidt!), Timmaspe! und Wasbek! (A. Christiansen). Segeberg:

Alveslohe (J. Schmidt!), Heidmühlen (A. Christiansen!). Lübeck: Schwartau und Ratekau!!.

12. *f. alatum:* Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!).

13. *f. sinuosum:* Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).

6. Blattoberseite ohne Sori ....7.

— Blattoberseite mit wenigen bis zahlreichen kleinen Sori:

f. suprasoriferum Wollaston in Lowe Our Native Ferns I. 52 (1874).

Sehr selten. — Lauenburg: Rotenbek bei Friedrichsruh (J. Schmidt!). Hamburg: zwischen Bergedorf und Rotenhaus (Zimpel!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!).

Fast alle beobachteten Pflanzen gehören der Blattfläche nach zur *f. commune;* doch fand sich die Form auch kombiniert mit:

1. *f. auritum:* Hamburg: zwischen Bergedorf und Rotenhaus (Zimpel!).
2. *f. pseudangustum:* Mit voriger Form (Zimpel!).

7. Abschnitte mit den Rändern entfernt oder selten sich berührend, niemals sich breit deckend ....8.

— Abschnitte sich breit deckend:

f. imbricatum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 33 (1903).

Zerstreut. — Lauenburg: Pötrau, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf und bei Gr. Pampau!!, Sahms (Röper)!!, Börnsen (Zimpel!). Stormarn: zwischen Trittau und Großensee und bei Siek!!, Barsbüttel (J. Schmidt!). Hamburg: Ochsenzoll (J. Schmidt!). Pinneberg: Borstel!, Tangstedt (J. Schmidt)!!, Sülldorf (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt)!!. Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg!, Nindorf und Wolmersdorf (J. Schmidt). Rendsburg: zwischen Wapelfeld und Reher!!, Duvenstedt!!. Kiel: Gr. Flintbek und Böhnhusen (A. Christiansen!). Eckernförde: Brekendorf!!. Sundewitt: Schelde (W. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!).

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So an allen Standorten.
2. *f. rotundatum:* Lübeck: Ratekau!!.
3. *f. Thompsonii:* Stormarn: Barsbüttel (J. Schmidt!).
4. *f. brevipes:* Lübeck: Ratekau!!.

Übergangsformen nach dieser Form finden sich nicht eben selten, aber in der Regel wenig, wie auch die Form durchweg nicht zahlreich auftritt.

8. Abschnitte im mittleren und unteren Teile des Blattes durch Buchten von höchstens Abschnittbreite getrennt, in der Regel stärker genähert ....9.

— Abschnitte durch Buchten von mehrfacher Abschnittbreite getrennt: *f. sinuosum* Christ Farnkräuter der Schweiz 48 (1900) erw. (Abb. 6). Zerstreut, stellenweise nicht selten, an schattigen Stand-

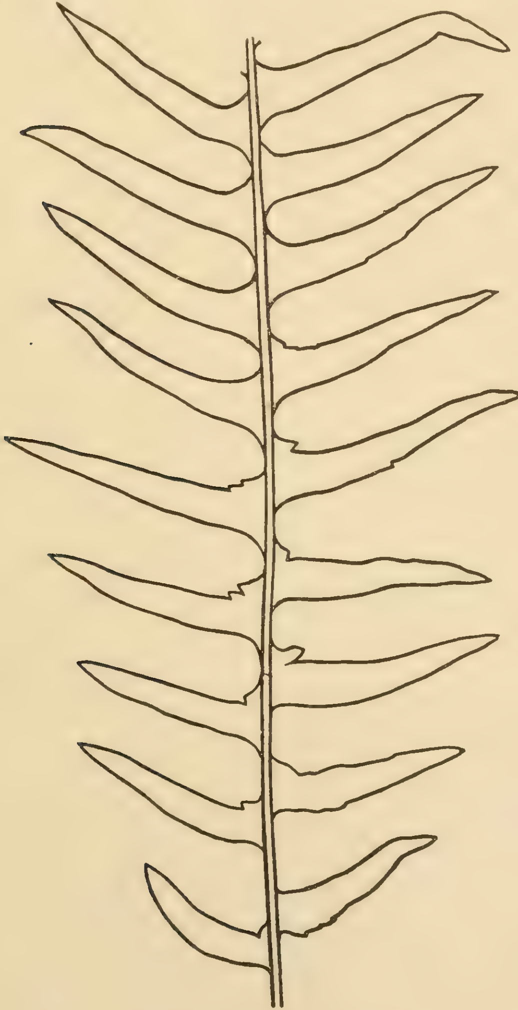


Abb. 6.
P. vulgare f. sinuosum.
$^2/_3$ nat. Gr.

orten. — Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!). Stormarn: Rausdorf (Zimpel!), Hummelsbüttel (Röper!). Pinneberg: Sparrieshoop und Tangstedt (J. Schmidt!). Dithmarschen: zwischen Burg und Buchholz!, bei Farnewinkel (J. Schmidt). Rendsburg: bei Hohenwestedt, Tappendorf, Heinkenbostel, Bargstedt und Bokel

stellenweise in Menge!!. Kiel: bei Dietrichsdorf!, Neu-Wittenbek! und Böhnhusen! (A. Christiansen). Eckernförde: Ramsdorf!!. Flensburg: Frauenholz bei Kjelstrup (Prahl!). Sundewitt: Broacker! und Dünth! (W. Christiansen). — Übergangsformen nach *f. commune* und *f. attenuatum* finden sich nicht selten.

Kombiniert mit:

1. *f. pseudangustum:* Stormarn: Rausdorf (J. Schmidt!). Segeberg: Alveslohe! und Ellerau! (J. Schmidt).
2. *f. attenuatum:* Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Sparrieshoop! (J. Schmidt!). Rendsburg: Hohenwestedt, Tappendorf und Bargstedt!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!).
3. *f. stenolobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
4. *f. acuminatum:* Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).
5. *f. rotundatum:* Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!).
6. *f. prionodes:* Pinneberg: Bokelseß (J. Schmidt!).

9. Blattstiel halb bis doppelt so lang wie die Blattfläche . . . . 11.
— Blattstiel kürzer als die halbe Blattfläche bis fast fehlend oder mehrmals länger als dieselbe . . . . 10.
10. Blattstiel mehrmals länger als die Blattfläche:
f. longipes Krieger Hedwigia XLV. 247 (1906).

In Ritzen der Steinmauern selten. — Lauenburg: Franzdorf!!. — Die Pflanze ist sicher weiter verbreitet und zu beachten.

Kombiniert:

f. platylobum: Lauenburg: Franzdorf!!.

— Blattstiel bis halb so lang wie die Blattfläche, in der Regel viel kürzer bis fast fehlend:
f. brevipes Milde Nova Acta XXVI. 2. 631 (1858).

An trockenen, sonnigen Orten nicht selten. — Z. B. beobachtet: Lauenburg: Börnsen! und Escheburg! (J. Schmidt)!!, Pötrau, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf, Gr. Pampau, Sahms, Elmenhorst und Buchhorst!!. Stormarn: Trittau (Zimpel!), Ahrensburg (J. Schmidt), Schiffbek und Hummelsbüttel (C. T. Timm!). Pinneberg: Bahrenfeld (Zimpel!), Sülldorf!, Kölln! (J. Schmidt), Wulfsmühle und Hasloh (J. Schmidt!)!!, Offenseth (Röper!), mehrfach bei Elmshorn!!. Segeberg: Großenaspe!!. Lübeck: bei Schwartau und Ratekau!!. Neumünster: Quarnstedt (J. Schmidt!), Timmaspe (A. Christiansen!). Dithmarschen: bei Nindorf und Wolmersdorf (J. Schmidt!). Rendsburg: Hohenwestedt, Vaasbüttel, Bargstedt und Bokel!!; Ramsdorf bei Owschlag!!. Eckernförde: Friedrichshof und Schotthorst!!. Schleswig: Lürschau (Hinrichsen!). Flensburg: Mürwik!!. Hadersleben: Gramm!!.

Kombiniert mit:

1. *f. attenuatum:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
2. *f. rotundatum:* Segeberg: Großenaspe!!.
3. *f. commune:* Nicht selten.
4. *f. gracile:* Stormarn: zwischen Trittau und Großensee!!. Pinneberg: Kölln! und Tangstedt! (J. Schmidt). Neumünster: Quarnstedt! und Segeberg: Alveslohe! (J. Schmidt).
5. *f. auritum:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).

11. Blätter länglich-lanzettlich; Abschnitte vom Grunde gegen die Mitte allmählich verlängert, von dort gegen die Spitze allmählich verkürzt . . . 12.

— Blätter lineal-lanzettlich bis fast lineal; Abschnitte vom Grunde bis weit gegen die Spitze nahezu gleich lang:

f. pseudangustum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 30 (1903). (Abb. 7.)

Sehr zerstreut. — Lauenburg: bei Woltersdorf, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf, Sahms!!. Stormarn: Grande (Laban!), Rausdorf (J. Schmidt!). Hamburg: Rotenhaus-Börnsen (Zimpel!). Segeberg: Kampen (Zimpel!), Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Ellerau! und Bockelseß! (J. Schmidt). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg! und Buchholz! (J. Schmidt). Kiel: Dietrichsdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: Ratmannsdorf (A. Christiansen!), Kosel!!. Schleswig: Lürschau (Hinrichsen!). Flensburg: Süderhaff (Prahl!). Sundewitt: Broacker (W. Christiansen!). — Annähernde Formen von *f. commune* finden sich stellenweise, so z. B. vielfach zwischen Hohenwestedt und Rendsburg; zum Teile neigen die Pflanzen in ihren Merkmalen nach *f. sinuosum* und *f. attenuatum;* Übergänge nach *f. Thompsonii* sammelte Zimpel in Lauenburg: Börnsen!.

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So an fast allen Standorten.
2. *f. attenuatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

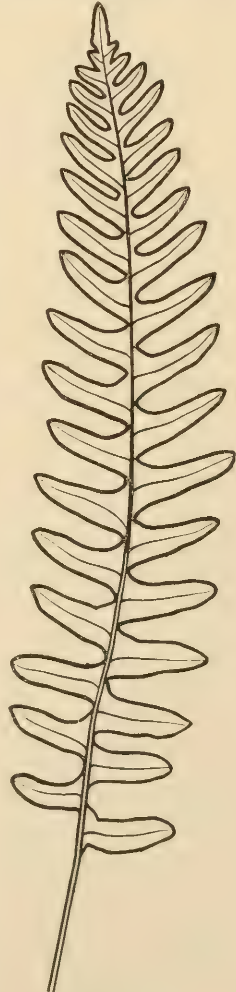


Abb. 7.
P. vulgare
f. pseudangustum.
2/3 nat. Gr.

3. *f. auritum:* Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Rendsburg: mehrfach nördlich von Hohenwestedt!!.

12. Abschnitte vom Grunde bis zur Mitte gleich breit, dann verschmälert, stumpflich bis spitzlich, oder bis zum Ende gleich breit und dann abgerundet stumpf . . . . 13.

— Abschnitte vom Grunde oder fast vom Grunde bis zur Spitze allmählich verschmälert, lang und spitz:

f. attenuatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 631 (1858). (Abb. 8.)

An schattigen Orten zerstreut bis nicht selten, besonders im östlichen und an vielen Stellen des mittleren Gebiets. — Die Form ist so weit verbreitet, daß eine Aufzählung einzelner Standorte ganz unnötig ist.

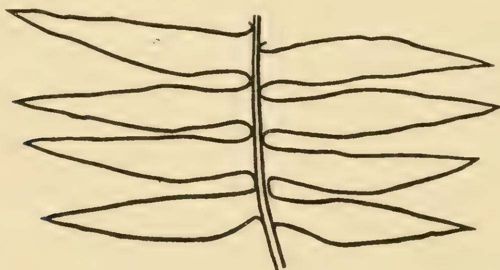


Abb. 8.
P. vulgare f. attenuatum.
2/3 nat. Gr.

Kombiniert mit:

1. *f. auritum:* Lauenburg: Pötrau!!. Stormarn: Trittau!!. Hamburg: Langenhorn (Röper!). Pinneberg: Pinnebergerdorf, Bokelseß! und Quarnstedt (J. Schmidt), Tangstedt!!. Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Dithmarschen: Wolmersdorf, Burg! (J. Schmidt). Rendsburg: Bargstedt!! Sundewitt: Broackerland (W. Christiansen!).
2. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Pötrau!!, Escheburg (Zimpel!). Pinneberg: Garstedtfeld (J. Schmidt!), Hasloh (Zimpel!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!).
3. *f. denticulatum:* Pinneberg: Brande (J. Schmidt!).
4. *f. crenatum:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).

Übergänge nach *f. alatum* wurden in Dithmarschen: Burg!, solche nach *f. pseudangustum* in Lauenburg: Börnsen! von J. Schmidt und Rendsburg: Hohenwestedt und Tappendorf!! beobachtet.

Hierher gehören als Unterformen:

f. acutum Wallroth Fl. cryptog. Germ. 12 (1831) z. T. — Abschnitte lanzettlich, 2—5 cm lang, ganzrandig oder kaum gezähnt.

Lauenburg: Börnsen!. Stormarn: Alt-Rahlstedt!. Pinneberg: Pinnebergerdorf!. Dithmarschen: Burg!. Überall von J. Schmidt festgestellt.

f. stenolobum Christ Farnkräuter der Schweiz 49 (1900). — Abschnitte sehr schmal, 3—4 mm breit, lineal, 2—5 cm lang, ganzrandig oder sehr schwach gezähnt; Blätter schmäler als beim Typus.

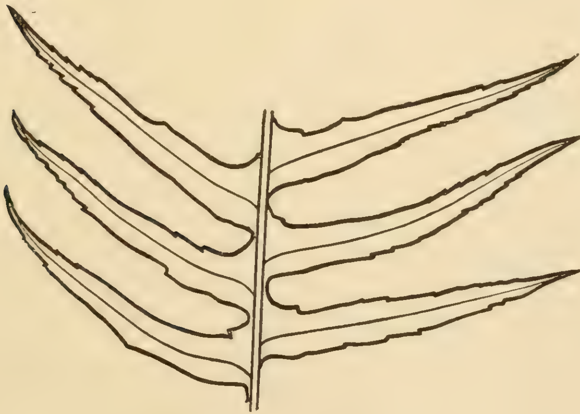


Abb. 9.
P. vulgare f. acuminatum.
2/3 nat. Gr.

Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Eckernförde: Ascheffel!!.

Kombiniert mit:

f. prionodes: Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

f. acuminatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 34 (1903). (Abb. 9.) — Abschnitte schmal lanzettlich, fein und tief gezähnt, mit sehr gleichmäßig lang und dünn ausgezogener Spitze, 6—7 cm lang.

Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). — Übergänge fanden sich: Pinneberg: zwischen Wedel und Holm (C. T. Timm!). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!).

13. Wedel sehr allmählich in eine lange, feine Spitze ausgezogen, mit

zahlreichen, nach oben gegen die Spitze ganz allmählich verkürzten Abschnitten:

f. elongatum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XVI. 155 (1910).

Pinneberg: Bokelseß (J. Schmidt!). Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!). — Übergänge fanden sich: Lauenburg: zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Rendsburg: Hohenwestedt!!.

— Abschnitte gegen die Spitze plötzlicher verkürzt; Blattspitze kurz und oft plötzlich abgesetzt . . . . 14.

14. Abschnitte (3—)6—8 mm breit, mit entfernten Rändern, wenigstens viermal so lang wie breit . . . . 15.

— Abschnitte 10—15 mm breit, mit sich berührenden Rändern, nur etwa dreimal so lang wie breit:

f. Thompsonii Monkman in Lowe Our Native Ferns I. 52 (1874) erw.

Lauenburg: Rotenbek (Röper!). Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt!), Barsbüttel (J. Schmidt!). Segeberg: zwischen Kaden und Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Hohenraden (J. Schmidt!), Gr. Offenseth (Röper!). Kiel: Dietrichsdorf (A. Christiansen!).

Kombiniert mit:

f. imbricatum: Stormarn: Barsbüttel (J. Schmidt!).

15. Abschnitte vom Grunde bis fast zum Ende gleich breit, abgerundet, stumpf:

f. rotundatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 631 (1858).

An trockenen Stellen der Knicks, Erd- und Steinwälle und Wälder, zerstreut oder nicht selten. — Lauenburg: Franzhagen, Witzeeze, Schulendorf, Bartelsdorf, Pötrau, Gr. Pampau, Sahms, Grabau und Elmenhorst!!, Börnsen und Escheburg (J. Schmidt)!!, Friedrichsruh (Zimpel!). Hamburg: Ohlsdorf (C. T. Timm!). Stormarn: Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Pinneberg: an vielen Orten verbreitet (J. Schmidt!)!!. Lübeck: Schwartau und Ratekau!!. Eutin: Kasseedorfer Holz!!. Segeberg: Heidmühlen (R. Timm!), Großenaspe!!. Rendsburg: Hohenwestedt, Tappendorf, Heinkenbostel, Bargstedt, Nienkattbek und Bokel!!. Dithmarschen: Burg, Buchholz und Farnewinkel (J. Schmidt). Kiel: Böhnhusen (A. Christiansen!). Eckernförde: Bistensee, Schotthorst, Friedrichshof und Duvenstedt!!. Sundewitt: Broacker (W. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). Tondern: Forst Linnet!!. Hadersleben: Gramm!!. — Diese Liste ist nicht erschöpfend, sondern nur eine kleine Auswahl.

Dazu gehört als Unterform:

f. obtusum Stansfield in Lowe Our Native Ferns I. 45 (1874).

(Abb. 10.) — Abschnitte sehr schwach gezähnt bis fast ganzrandig mit sehr breitem, gleichmäßig abgerundetem Ende.

Pinneberg: Kölln! und Dithmarschen: Farnewinkel! (J. Schmidt). — Übergänge wurden festgestellt: Borstel bei Quarnstedt (J. Schmidt!).

— Abschnitte vom Grunde bis zur Mitte gleich breit, dann allmählich verschmälert, stumpflich bis stumpf:

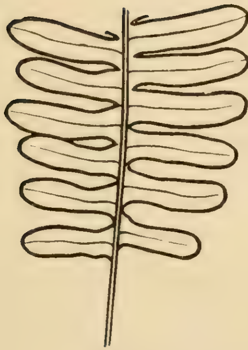


Abb. 10.
P. vulgare f. obtusum.
2/3 nat. Gr.

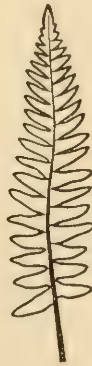


Abb. 11.
P. vulgare f. gracile.
(Kleines Exemplar.)
2/3 nat. Gr.



Abb. 12.
P. vulgare f. gracile.
(Großes Exemplar.)
2/3 nat. Gr.

f. commune Milde Nova Acta XXVI. 2. 630 (1858).

Häufig; an manchen Standorten des Gebiets in enormer Menge und mit Übergängen in zahlreiche andere Formen.

Hierher als Unterform:

f. gracile J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 32 (1903). (Abb. 11 und 12.) — Blattfläche 5—10(—15) cm lang, jederseits mit 12—20 Abschnitten. Abschnitte fast ganzrandig, schmallanzettlich bis lineal, 3—4(—5) mm breit, ziemlich genähert. Sori selten und in geringer Anzahl entwickelt. — Sehr auffallende Form!

Zerstreut. — Lauenburg: zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!, Rotenbek (Röper!). Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt!). Pinneberg: Kölln!, Bokelseß! und Quarnstedt! (J. Schmidt). Rendsburg: Vaasbüttel und Nienkattbek!!. Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln! und bei Buchholz! (J. Schmidt). Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!). Kiel: Böhnhusen (A. Christiansen!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). — Übergänge nach *f. commune* wurden beobachtet: Lauenburg: Pötrau (Röper)!!. Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Hammoor! (J. Schmidt). Kiel: Mönkeberg (A. Christiansen!). Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt).

Kombiniert mit:

1. *f. Thompsonii:* Lauenburg: Rotenbek (Röper!).
2. *f. Thompsonii* und *f. auritum:* Lauenburg: Rotenbek (Röper!).

16. Abschnitte gleichmäßig entwickelt, alle oder nur die oberen vom Grunde durch breite grüne Blattstreifen flügelartig verbunden . . . 17.

— Abschnitte fehlend oder, wenn vorhanden, ungleich entwickelt; Blattfläche völlig ungeteilt bis lappig-fiederspaltig oder -fiederteilig . . . 18.

17. Abschnitte wenigstens dreimal länger als breit:

f. alatum Christ Farnkräuter der Schweiz 50 (1900). (Abb. 13.)

Selten. — Segeberg: Kaltenkirchen! und Alveslohe!. Pinneberg: Kummerfeld!, Hohenraden!, Garstedt! und Langeln!, sowie Dithmarschen: Nindorf! überall von J. Schmidt festgestellt. Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!). — In der Regel finden sich neben der typischen Form Übergänge nach *f. commune.*

Kombiniert mit:

1. *f. brevilobum* (Übergänge) und
2. *f. auritum:* Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt!).

— Abschnitte höchstens doppelt so lang wie breit, aus breitem Grunde dreieckig-eiförmig:

f. brevilobum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 31 (1903). (Abb. 14.)

Selten. — Hamburg: Ochsenzoll (J. Schmidt!) (mit Übergängen nach *f. commune*)!. Pinneberg: bei Niendorf (Hirth 1899!), Garstedt und Bockelseß (J. Schmidt!)!!.

18. Blätter ungeteilt oder schwach gelappt:

f. integrifolium Geisenheyner Berichte Deutsche Bot. Ges. X. 138 (1892).

Selten. — Stormarn: Jenfeld (J. Schmidt!). Pinneberg: Garstedtfeld!, Borstel und Kummerfeld (J. Schmidt), Offenseth (Röper!). Dithmarschen: Burg und Nindorf (J. Schmidt).

— Blätter einseitig oder beiderseits stark gelappt mit zuweilen einzelnen verlängerten Abschnitten:

f. subintegrifolium Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 33(190 3).

Zerstreut. — Lauenburg: Sahms!!, Pötrau (Röper)!!, Börnsen!!. Stormarn: Bargteheide (Röper), Jenfeld! und Trittau! (J. Schmidt). Pinneberg: Kummerfeld, Garstedt,



Abb. 13.
P. vulgare f. alatum.
$^2/_3$ nat. Gr.

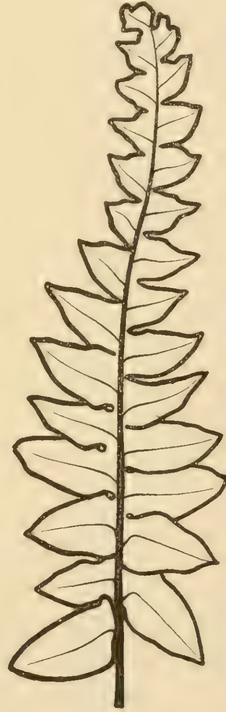


Abb. 14.
P. vulgare f. brevilobum.
$^2/_3$ nat. Gr.

Garstedtfeld! (J. Schmidt). Dithmarschen: Burg und Nindorf (J. Schmidt). Rendsburg: Duvenstedt!!. Eckernförde: Schotthorst und Brekendorf!!.

19. Abschnitte nicht geöhrt . . . . 20.

— Untere und (oder) mittlere Abschnitte am Grunde mit aufwärts vorgezogenem öhrchenartigen stumpfen Lappen:

f. auritum Wallroth Fl. cryptog. Germ. 12 (1831).

Nicht seltene, oft in Menge auftretende Form, die mit zahlreichen anderen Formen kombiniert beobachtet worden ist (vergleiche diese).

20. Abschnitte beiderseits gleich, gegen Grund und Spitze gleichmäßig regelmäßig stark gezähnt bis fiederteilig .... 21.
— Abschnitte ungleich, schwach verkürzt oder verlängert, daher die

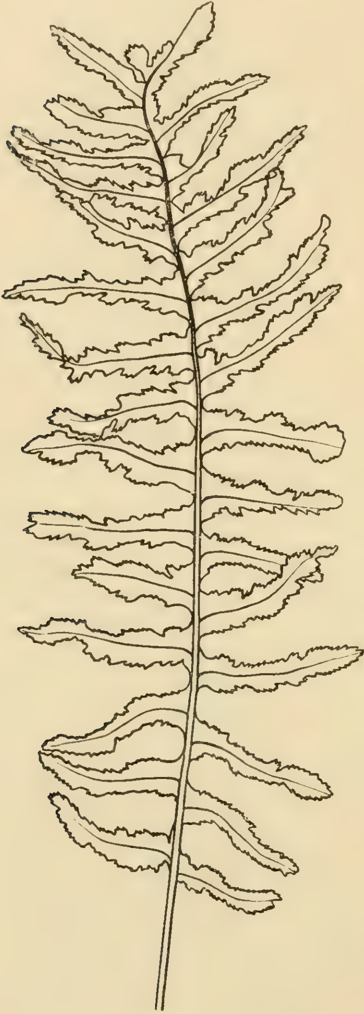


Abb. 15.
P. vulgare f. sinuatum.
$^2/_3$ nat. Gr.

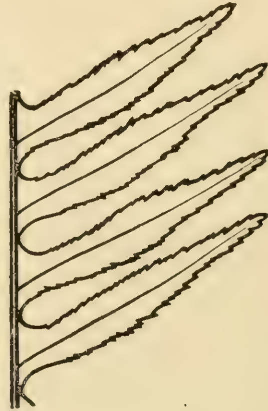


Abb. 16.
P. vulgare f. prionodes.
Abschnitte tief gezähnt.
$^2/_3$ nat. Gr.

Blattfläche von unregelmäßigen Umrissen; Abschnitte am Rande buchtig oder unregelmäßig wellig ausgeschnitten, wie zerfressen erscheinend, ungleich gezähnelt oder fein gesägt. Sori öfter randständig:
f. sinuatum Willd. nach Moore Nature-Printed British Ferns I. 64 (1859). (Abb. 15.)

Selten, aber sehr charakteristisch und konstant. — Lauenburg: auf einer Mauer unter Gebüsch in Gr. Pampau!!. Hamburg: Fuhlsbüttel (Hirth 1899, Herb. J. Schmidt!). Pinneberg: zwischen Pinneberg und Tangstedt (J. Schmidt!)!!, Kummerfeld (Hirth!). — Annähernde Formen von *f. commune* wurden gesammelt: Segeberg: zwischen der Alsterquelle und Henstedt (R. Timm!) und Dithmarschen: Nindorf bei Meldorf (J. Schmidt!).

21. Abschnitte stark gezähnt, Zähne mit mehreren Zähnchen ....22.
— Abschnitte (sämtlich oder) zum Teile tief fiederspaltig oder fiederlappig ....24.

22. Blätter breit-eiförmig bis länglich-eiförmig, mit scharf abgesetzter Spitze ....23.
— Blätter länglich bis schmal-lanzettlich, mit allmählich ausgezogener Spitze, in der Regel sehr groß und breit mit gestreckten, spitzen Abschnitten:

f. prionodes Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 94 (1896). (Abb. 16.)

Zerstreut, fast stets kombiniert mit *f. attenuatum.* — Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!). Stormarn: Dwerkathen! und Pinneberg: Sparrieshoop!, Wulfsmühle!, Hasloh!, Kölln!, Brande! und Bockelseß (J. Schmidt), Garstedt (J. Schmidt!)!!. Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Neumünster: Rickling (A. Christiansen!). Rendsburg: Hohenwestedt und Bargstedt!!. Dithmarschen: Buchholz!, Burg!, Wolmersdorf und Farnewinkel! (J. Schmidt). Kiel: Dietrichsdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: Ahlefeld!!. Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!). — Übergangsformen nach *f. attenuatum* sind verbreitet, besonders bemerkenswert Pflanzen, die nach *f. semilacerum* neigen: Pinneberg: Kölln (J. Schmidt!) und weniger gut: Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!).

Kombiniert mit:

1. *f. auritum:* Pinneberg: Kölln! und Sparrieshoop! (J. Schmidt). Dithmarschen: Wolmersdorf, Farnewinkel! (J. Schmidt), Burg (J. Schmidt!). Kiel: Dietrichsdorf (A. Christiansen!). Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!).
2. *f. pinnatifidum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Borstel! und Lauenburg: Börnsen! (J. Schmidt).

23. Zahnung scharf, gleichmäßig, gegen die Spitze feiner:

f. denticulatum Moore Nature-Printed British Ferns I. 66 (1859).

Selten. — Pinneberg: Pinnebergerdorf! und Brande! (J. Schmidt). Dithmarschen: an zwei Stellen bei Burg!, bei Farnewinkel! (J. Schmidt). — Übergänge: Pinneberg: Tangstedt!!.

Kombiniert mit:

f. auritum: Dithmarschen: Burg (J. Schmidt).

— Zahnung tiefer, aber weniger scharf, oft ungleich und kerbig wellig; Abschnitte stumpf; Sori oft länglich:

f. crenatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 34 (1903).

Selten. — Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg:



Abb. 18.
P. vulgare f. platylobum.
Unterste Abschnitte pinnatifid.
$^2/_3$ nat. Gr.

Pinnebergerdorf! und Wulfsmühle! (J. Schmidt). Dithmarschen: Burg und Wolmersdorf (J. Schmidt!). — Übergänge von *f. prionodes* fanden sich bei: Pinneberg: Bockelseß! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt).

Kombiniert mit

1. *f. auritum:* Segeberg: Alveslohe! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt).
2. *f. pinnatifidum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

24. Einzelne oder alle Abschnitte beiderseits tief fiederspaltig mit spitzen Lappen . . . . 25.

— Untere (zuweilen auch mittlere) Abschnitte am unteren (selten auch am oberen) Rande tief fiederlappig mit gerundeten Lappen:
f. pinnatifidum Wallroth Fl. cryptog. Germ. 12 (1831). (Abb. 18.)

Nicht selten, doch oft wenig. — Z. B. beobachtet: Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!)!!, Escheburg (Zimpel!)!!, Pötrau, Schulendorf, Bartelsdorf, Gr. Pampau und Sahms!!. Hamburg: Langenhorn (C. T. Timm!). Stormarn: Lütjensee! und Bargteheide! (Zimpel). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!), Heidmühlen und Rickling (A. Christiansen!). Pinneberg: bei Kummerfeld, Tangstedt und der Wulfsmühle (J. Schmidt!)!!, Sparrieshoop, Kölln! (J. Schmidt), Eez (Zimpel!), Elmshorn und Borstel!!. Dithmarschen: Burg und Buchholz vielfach (J. Schmidt). Rendsburg: Hohenwestedt, Wapelfeld, Reher, Tappendorf und Bokel!!. Lübeck: Schwartau und Ratekau!!. Plön: Weinberg (A. Christiansen!). Neumünster: Wasbek! und Timmaspe (A. Christiansen!). Kiel: Neu-Wittenbek! und Petersburg! (A. Christiansen), Schlüsbek (W. Christiansen!). Eckernförde: Kosel und Ramsdorf!!. Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). Tondern: Tornschau!!. — Übergänge sind häufig.

Kombiniert mit:

1. *f. auritum:* Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!) und Escheburg!!. Hamburg: Langenhorn (C. T. Timm!). Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt!), Borstel!!. Dithmarschen: Burg! und Hochdonn! (J. Schmidt).

25. Sämtliche Abschnitte (mit Ausnahme der obersten) tief fiederspaltig:
f. omnilacerum Moore Nature-Printed British Ferns I. 69 (1859).

Typisch nicht beobachtet. — Annäherungsform: Pinneberg: beim Krupunder (J. Schmidt!).

— Mittlere Abschnitte tief fiederspaltig:
f. semilacerum Wollaston in Moore Ferns of Gr. Britain and Ireland 6 (1855).

Typisch nicht beobachtet. — Annäherungsform: Kölln (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

f. m. daedalum Milde Nova Acta XXVI. 2. 633 (1858). — Abschnitte unregelmäßig, mehr oder weniger stark verkürzt und (oder) verlängert, daher die Blattfläche von ungleichem Umriß. — Nicht selten, stellenweise häufig. — Die Form findet sich kombiniert mit *f. commune, f. attenuatum, f. prionodes, f. imbricatum, f. platylobum, f. auritum*

und *f. pinnatifidum*, sowie mit *f. m. laciniatum, f. m. bifidum* und *f. m. furcatum.*

f. m. laciniatum Wollaston in Moore Ferns of Great Britain and Ireland 5 (1855). (Abb. 19.) — Abschnitte (und damit der Umriß der Blattfläche) sehr unregelmäßig gestaltet, teils verkürzt, teils verlängert, aus schmalem Grunde verbreitert oder aus breitem verschmälert, ungleich eingeschnitten gekerbt oder gelappt mit Spalten bis zur Mittelrippe. — Zerstreut, stellenweise verbreitet, andernorts fast fehlend. —

Kombiniert mit:

1. *f. sinuosum:* Rendsburg: Tappendorf!!.
2. *f. platylobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

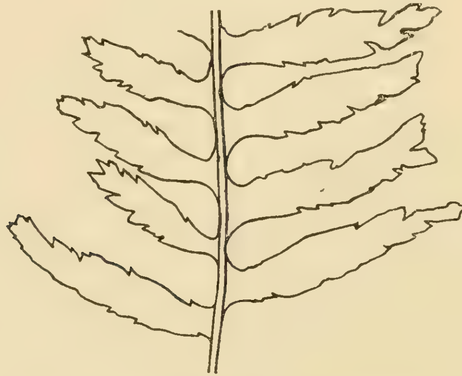


Abb. 19.
P. vulgare f. laciniatum. Untere Abschnitte.
$^2/_3$ nat. Gr.

3. *f. pygmaeum:* Dithmarschen: Nindorf! und Wolmersdorf (J. Schmidt).
4. *f. rotundatum:* Lauenburg: Börnsen! und Segeberg: Alveslohe! (J. Schmidt).
5. *f. attenuatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Tangstedt und Wulfsmühle!!.
6. *f. stenolobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
7. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Börnsen! sowie Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt).
8. *f. variegatum:* Segeberg: Kaltenkirchen! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).
9. *f. m. bifidum:* Lauenburg: Dassendorf! und Börnsen! (Röper). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Pinnebergerdorf, Barmstedt und Bockelseß (J. Schmidt).

10. *f. m. furcans:* Lauenburg: Börnsen (Röper!). Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt).

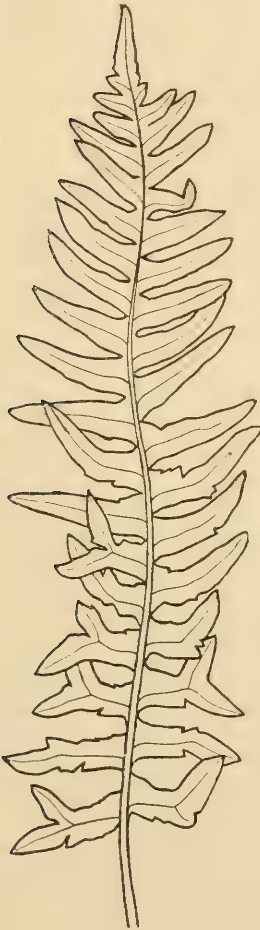


Abb. 20.
P. vulgare f. interruptum.
$^2/_3$ nat. Gr.



Abb. 21.
P. vulgare f. depauperatum.
$^2/_3$ nat. Gr.

11. *f. m. furcatum:* Pinneberg: Pinnebergerdorf (J. Schmidt), Hasloh (Zimpel!). Segeberg: Alveslohe! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).

12. *f. m. geminatum:* Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).

f. m. interruptum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns I. 64 (1859). (Abb. 20.) — Abschnitte im unteren und mittleren Teile des Blattes

sehr verkürzt bis fast fehlend oder verkürzt und unregelmäßig tief lappig eingeschnitten oder gespalten, gegabelt bis mehrteilig. — Selten. — Stormarn: Mühlendamm bei Ahrensburg (J. Schmidt!). Pinneberg: Brande (J. Schmidt!). Rendsburg: Tappendorf!!. Dithmarschen: Burg und Buchholz (J. Schmidt!). — Übergänge nach dieser Form fanden sich Pinneberg: Pinnebergerdorf (J. Schmidt!).

f. m. depauperatum J. Schmidt XVIII. Ber. Bot. Ver. Hamb. in Allg. Bot. Zeitschr. XV. 193 (1909). (Abb. 21.) — Abschnitte verkürzt (auf 1—2 cm) und verschmälert, aus schmalem oder breitem Grunde schmal. im oberen Teile der Blattfläche geflügelt zusammenfließend, am Rande unregelmäßig zerteilt und zerrissen; einzelne Abschnitte im oberen Teile oder (seltener) am Grunde der Blattfläche mit normal entwickelten Sori. Sekundärnerven nur einmal gegabelt oder (im geflügelten Teile der Blattfläche) zum Teile ungegabelt. — Stormarn: an einem Erdwalle zwischen Ochsenzoll und Glashütte (J. Schmidt!).

f. m. cornutum Geisenheyner Ber. Deutsche Bot. Ges. XIV. (72, 75) 1896. — Abschnitte unregelmäßig gestaltet, mit oft verkürzter Blattfläche, daher Mittelstreif und (oder) einzelne bis viele Mittelnerven über die Abschnittfläche verlängert vorspringend. — Selten. — Pinneberg: Wulfsmühle!, Borstel! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt). — (*f. truncatum* Moore Nature-Printed British Ferns I. 67 [1859].)

Kombiniert mit:

f. alatum: Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt!).

f. m. bifidum Franc in Moore Nature-Printed Britisch Ferns I. 63 (1859). — Einzelne bis viele Abschnitte an der Spitze gegabelt. — An zahlreichen Orten in der Regel einzeln oder spärlich beobachtet, aber stellenweise viel. — Die Monstrosität findet sich in der Regel bei *f. commune*, tritt aber auch mit den Merkmalen anderer Formen auf.

Kombiniert mit:

1. *f. variegatum:* Hamburg: Schmalenbek (J. Schmidt!). Segeberg: Wakendorf!, Kaltenkirchen! und Dithmarschen: Farnewinkel und Burg! (J. Schmidt).
2. *f. platylobum:* Pinneberg: Offenseth (Röper!).
3. *f. pseudangustum:* Lauenburg: Kasseburg! und Stormarn: Rausdorf! (J. Schmidt). Pinneberg: Gr. Offenseth (Röper!). Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
4. *f. attenuatum:* Lauenburg: Börnsen (Röper!), Pötrau (Röper)!!. Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Tangstedt!!, Brande (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!).
5. *f. alatum:* Pinneberg: Borstel (J. Schmidt!).

6. *f. prionodes:* Pinneberg: Brande (J. Schmidt!).
7. *f. denticulatum:* Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).
8. *f. auritum:* Sundewitt: zwischen Wester-Satrup und Ulderup (W. Christiansen!).
9. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Börnsen (Röper!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Rickling (A. Christiansen!). Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!).
10. *f. m. cornutum:* Pinneberg: Borstel (J. Schmidt!).
11. *f. m. furcatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

f. m. trifidum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 35 (1903). — Einzelne Abschnitte an der Spitze dreiteilig. — Pinneberg: Ellerau! und Hohenraden!! (J. Schmidt). Dithmarschen: Burg! und Nindorf! (J. Schmidt).

Kombiniert mit:

1. *f. rotundatum:* Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).
2. *f. m. bifidum:* Segeberg: Ellerau (J. Schmidt!).

f. m. furcans J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 36 (1903). — Nicht gefiederter Endabschnitt des Blattes mehr oder weniger tief gabelig geteilt. — Zerstreut, meistens wenig. — Lauenburg: Schulendorf-Bartelsdorf, Escheburg, Kortenhagen!!, Börnsen (J. Schmidt)!!, Basthorst (Röper!), Gr. Sarau (Röper)!!. Stormarn: Bargteheide (Röper), Siek (J. Schmidt), Grande (Zimpel!). Hamburg: Ochsenzoll (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Segeberg: Alveslohe! und Langeln! (J. Schmidt), Kampen (Zimpel!), Heidmühlen (A. Christiansen!). Pinneberg: bei Kummerfeld, Hohenraden und der Wulfsmühle (J. Schmidt)!!, Borstel!!, zwischen Appen und Pinneberg (Zimpel!), Sparrieshoop! und Bokel (J. Schmidt), Holm (Röper!). Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!). Kiel: am Flintbeker Moor, Meimersdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: Schotthorst!!, Aschberg und Gettorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg, Buchholz und Wolmersdorf! (J. Schmidt). Husum: Ahrenviöl! und Oster-Ohrstedt! (A. und W. Christiansen). Tondern: Tornschau!!.

Kombiniert mit

1. *f. variegatum:* Segeberg: Kaltenkirchen! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).
2. *f. platylobum:* Lauenburg: Börnsen (Röper!). Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Sparrieshoop! (J. Schmidt). Eckernförde: Schotthorst!!.
3. *f. stenolobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
4. *f. alatum:* Segeberg: Kaltenkirchen! und Langeln! sowie Pinneberg: Hohenraden (J. Schmidt).
5. *f. brevilobum:* Hamburg: Ochsenzoll (J. Schmidt!).

6. *f. subintegrifolium:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!) und Eckernförde: Schotthorst!!.
7. *f. rotundatum:* Lauenburg: Börnsen! und Pinneberg: Hasloh! (Zimpel).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 632 (1858). — Mittelstreif des Blattes mehr oder weniger tief gabelig gespalten; Gabelteile mit je zwei Abschnittreihen, nach oben schräg auseinander strebend, wagerecht abstehend oder zurückgekrümmt, in der Regel ziemlich gleich, zuweilen aber ungleich stark entwickelt; Gabelung zuweilen an einem oder an beiden Ästen wiederholt. — Zerstreut. — Lauenburg: zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!, Dassendorf und Basthorst! (Röper!), Hohenhorn (Zimpel!), Börnsen (J. Schmidt)!!. Stormarn: Alt-Rahlstedt und Bünningstedt (J. Schmidt), Dwerkathen (Zimpel!), Havighorst! und Poppenbüttel! (Röper), Jenfeld (J. Schmidt). Hamburg: Wohldorf (Zimpel!). Lübeck: Ovendorf und Ratekau!!. Segeberg: Kampen (Zimpel!), Alveslohe! und Ellerau! (J. Schmidt), Heidmühlen (A. Christiansen!). Pinneberg: Ellerbek 1864! und Haslohfeld! (C. T. Timm), bei Hasloh, Borstel, Hohenraden, Kummerfeld und Wulfsmühle sowie bei Brande (J. Schmidt!)!!, Kölln!!, zwischen Pinneberg und Appen (Zimpel!), Pinnebergerdorf (J. Schmidt), Offenseth (Röper!). Dithmarschen: Burg!, Buchholz!, Farnewinkel! Wolmersdorf! und Nindorf! (J. Schmidt). Kiel: Petersburg (A. Christiansen!). Eckernförde: Bistensee!!. Husum: Immenstedt (A. Christiansen!). Sundewitt: zwischen Broacker und Schelde (W. Christiansen!). Tondern: Westerterp (H. Schmidt!). — Tritt in der Regel bei *f. commune* auf.

Kombiniert mit:

1. *f. variegatum:* Stormarn: Bünningstedt (J. Schmidt). Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!).
2. *f. platylobum:* Pinneberg: Offenseth (Röper!).
3. *f. pseudangustum:* Lauenburg: Börnsen! und Pinneberg: Hasloh! (Zimpel).
4. *f. sinuosum:* Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).
5. *f. alatum:* Pinneberg: Pinnebergerdorf (J. Schmidt!).
6. *f. subintegrifolium:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
7. *f. integrifolium:* Stormarn: Trittau (J. Schmidt!). Pinneberg: Offenseth (Röper!).
8. *f. crenatum:* Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt!).
9. *f. auritum:* Mehrfach beobachtet.
10. *f. m. geminatum:* Pinneberg: Kummerfeld! und Dithmarschen: Buchholz! (J. Schmidt).

f. m. geminatum Lasch in Ascherson Fl. v. Brandenb. I. 910 (1864). —

Blattstiel geteilt, jeder Ast mit vollständig entwickelter Blattfläche. Blattstiel einrinnig, mit normaler Gefäßbündelanzahl. — Selten. — Lauenburg: zwischen Bartelsdorf und Schulendorf!!, zwischen Hohenhorn und Kröppelshagen (Zimpel!), Börnsen (J. Schmidt!)!!, Dassendorf (Röper!). Stormarn: Bargteheide (Röper), Stellau (Röper!). Pinneberg: Hasloh, Hohenraden und Pinnebergerdorf (J. Schmidt)!!, Borstel!, Brande und Gr. Offenseth (J. Schmidt), Kölln (J. Schmidt!!). Dithmarschen: Burg!, Buchholz!, Nindorf und Farnewinkel, Wolmersdorf! (J. Schmidt). Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!). Eckernförde: Schotthorst!!. Tondern: Tornschau (H. Schmidt!).

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So in der Regel.
2. *f. variegatum:* Dithmarschen: Farnewinkel! und Nindorf! (J. Schmidt).
3. *f. platylobum:* Pinneberg: Gr. Offenseth (Röper!). Eckernförde: Schotthorst!!.
4. *f. gracile:* Pinneberg: Kölln (J. Schmidt!).
5. *f. alatum:* Lauenburg: Dassendorf (Röper!). Pinneberg: Pinnebergerdorf! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).
6. *f. subintegrifolium:* Pinneberg: Brande! und Dithmarschen Wolmersdorf! (J. Schmidt).
7. *f. sinuatum:* Pinneberg: Kummerfeld (J. Schmidt!).

f. m. duplex F. Wirtgen Herb. — Blattstiel geteilt, mit zwei vollständigen Blattflächen. Nicht geteilter unterer Blattstielteil zweirinnig, mit doppelter Gefäßbündelanzahl. — Selten. — Lauenburg: Börnsen! und Dassendorf! (Röper). Stormarn: zwischen Trittau und Großensee!!. Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Hasloh!, Tangstedt!, Pinnebergerdorf!, Hohenraden!, Borstel!, Garstedtfeld! und Brande! sowie Dithmarschen: Burg!, Wolmersdorf! und Bargenstedt! (überall von J. Schmidt festgestellt).

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So in der Regel.
2. *f. stenolobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
3. *f. alatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
4. *f. integrifolium:* Pinneberg: Brande! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt).
5. *f. subintegrifolium:* Pinneberg: Garstedtfeld! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt).

f. m. tripartitum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 36 (1903). — Abschnitte des untersten Paares sehr vergrößert, gefiedert, daher der Blattstiel mit drei ziemlich gleichmäßig entwickelten Blattflächen. — Selten. — Lauenburg: Börnsen!!, zwischen Schulendorf und

Bartelsdorf!!. Stormarn: Bünningstedt (J. Schmidt!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Hohenraden (J. Schmidt)!!, Borstel!!, Wulfsmühle! und Dithmarschen: Burg! (J. Schmidt).

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So in der Regel.
2. *f. variegatum:* Stormarn: Bünningstedt (J. Schmidt!).
3. *f. integrifolium:* Lauenburg: Schulendorf-Bartelsdorf!!. Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
4. *f. laciniatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

f. m. subtripartitum J. Schmidt nov. f. — Abschnitte des unteren Paares etwa doppelt so lang und breit wie bei der normalen Form, tief fiederspaltig und dadurch blattflächenartig. — Selten. — Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!)!!. Stormarn: Langelohe (J. Schmidt!). — Ein Übergang, bei dem nur der eine untere Abschnitt vergrößert ist, tritt öfter auf.

f. m. cristatum Moore Nature-Printed British Ferns I. 65 (1859). — Abschnitte am Ende kurz-vielteilig, welligkraus; Blattspitze in gleicher Weise umgebildet. — Typisch nicht festgestellt. — Eine Annäherungsform wurde beobachtet in Dithmarschen: Burg (J. Schmidt).

Die aufgeführten Mißbildungen bezeichnen nur diejenigen Formen, die öfter oder doch mehrfach in annähernd gleicher Ausbildung wiederkehren und an ihren Standorten zum Teile reichlich erscheinen. Daneben finden sich weitere, außerordentlich unregelmäßige Veränderungen, die in der Regel ganz vereinzelt bleiben, in gleicher Form nicht wieder auftreten. Auf eine Aufzählung und Benennung dieser sehr mannigfaltigen Umbildungen muß hier verzichtet werden. Sie würde Bände füllen und den Wert der Formen überschätzen. Vielleicht ist es geraten, alle diese Formen unter einer Bezeichnung, etwa als *f. variabile,* zusammenzufassen.

2. Familie.

Osmundaceae.

Brongniart Hist. végét. foss. I. 144 (1828).

Bei uns eine Art einheimisch.

9. (1.) Gattung.

Osmunda.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754) z. T.

Bei uns eine Art einheimisch.

19. *Osmunda regalis* L. Spec. plant. ed. 1. 1065 (1753).

♃. Grundachse kurz, dick, aufrecht, verzweigt. Blätter dicht gestellt,

spiralig, hellgrün (bis gelbgrün), ziemlich derb, sommergrün, in äußere, nach außen geneigte unfruchtbare und innere, aufrechte fruchtbare zerfallend, (0,2—) 0,4—1,6 m lang. Blattstiel kräftig, am Grunde geflügelt, gelbgrün bis grün oder gelb, anfangs behaart, später kahl, an den unfruchtbaren Blättern höchstens halb so lang wie die Blattfläche, in der Regel beträchtlich kürzer, an den fruchtbaren etwa so lang wie die Blattfläche oder wenig kürzer. Blattfläche dreieckig oder in der Regel eiförmig-länglich bis breit-lanzettlich, spitzlich bis stumpf, doppelt gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung in der Regel gegenständig, aufwärts geneigt, etwas entfernt bis häufig genähert oder sich deckend, länglich, mit einem endständigen und jederseits 6—13 Abschnitten 2. Ordnung, jederseits zu (3—)6—9. Unfruchtbare Abschnitte 2. Ordnung länglich, kurz gestielt bis sitzend, meistens stumpf, seltener spitzlich, in der Regel fein gekerbt oder gesägt, seltener tief gekerbt bis fiederspaltig, flach; fruchtbare Abschnitte 2. Ordnung an den oberen (2—)5—7 Abschnitten 1. Ordnung, fiederteilig, schmal-lanzettlich bis lineal. Sporangien groß, kurz gestielt, gelb bis braun. Sporen grün, warzig-rauh. Sporenreife Juni und Juli.

Auf feuchtem (moorigem) Boden in Mooren, auf Heiden, in Wäldern und Gebüschen sowie an Gräben, selten an trockeneren, sonnigen Abhängen.

Im mittleren Gebiet nicht selten bis zerstreut, am häufigsten im mittleren (und im westlichen) Holstein (hier stellenweise in großer Menge!!); im Westen zerstreut bis sehr zerstreut (bei Husum erst neuerdings bei Ostenfeld [H. Petersen] festgestellt), im Osten sehr zerstreut und in der Regel sehr spärlich; auf den Nordfriesischen Inseln nur auf Sylt: bei der nördlichen Vogelkoje (Svendsen 1885!) (ob wild?).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 2. Ordnung länglich, abgerundet-stumpf, fein gesägt bis fast ganzrandig . . . . 2.

— Abschnitte 2. Ordnung länglich-verschmälert, spitz bis spitzlich, deutlich gesägt:

f. acuminata Milde Höhere Sporenpflanzen 78 (1865).

Typisch nicht beobachtet. — Eine Annäherungsform sah ich von Flensburg: Glücksburg!.

2. Blätter 0,4—1,6 m lang, eiförmig-länglich bis lanzettlich:

f. obtusiuscula Milde Höhere Sporenpflanzen 78 (1865). — Typische Form.

— Blätter 20—30 cm lang, dreieckig-eiförmig bis dreieckig; Abschnitte 2. Ordnung weniger zahlreich, kleiner:

f. pumila Milde Nova Acta XXVI. 2. 650 (1858).

Stormarn: an Erdwällen und Grabenrändern bei Pfingsthorst! und Pinneberg: Borstel! (J. Schmidt). Tondern: Wiesby (H. Schmidt!).

2. Spielformen.

f. interrupta Milde Nova Acta XXVI. 2. 649 (1858). — Fruchtbare Blätter am Grunde und an der Spitze unfruchtbar, in der Mitte fruchtbar; fruchtbare Abschnitte 2. Ordnung besonders an der Spitze der Abschnitte 1. Ordnung in unfruchtbare Abschnitte 2. Ordnung übergehend. — Verbreitete Form, die an fast allen Standorten, an denen die Art nicht allzu spärlich vorhanden ist, auftritt.

f. transiens Dörfler Herb. norm. XXXVI. 3690 (1899). — Fruchtbare Abschnitte im mittleren Teile des Blattes in die unteren unfruchtbaren allmählich übergehend, im oberen Teile des Blattes normal entwickelt und ebenso an der Spitze der Abschnitte 1. Ordnung im mittleren Teile des Blattes nicht verändert. — Verbreitet in gleicher Häufigkeit wie die 1. Spielform und in der Regel mit ihr zusammen beobachtet.

3. Mißbildungen.

f. m. erosa Milde Nova Acta XXVI. 2. 649 (1858). — Abschnitte 2. Ordnung sehr unregelmäßig geformt, teils verkürzt, teils verlängert, zum Teile gegabelt, unregelmäßig eingeschnitten und gegen die Spitze ausgefressen gezähnt. — Pinneberg: am Stühagen bei Hasloh (Kausch!).

f. m. bifida J. Schmidt in P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 54 (1904). — Abschnitte 1. oder (und) 2. Ordnung zum Teile gegabelt. — Segeberg: Wierenkamp bei Schmalfeld! und Lentföhrdener Wohld! (J. Schmidt). Tondern: zwischen Laurup und Döstrup (H. Schmidt!).

f. m. furcata Milde Nova Acta XXVI. 2. 652 (1858). — Blatt von der Spitze der Mittelrippe geteilt; Blattfläche nach oben gabelig geteilt. — Segeberg: Wierenkamp bei Schmalfeld (J. Schmidt!).

f. m. geminata J. Schmidt in P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 54 (1904). — Blattstiel unter der Blattfläche geteilt, jeder Gabelast mit vollständiger Blattfläche. — Segeberg: am Ihlsee bei Kl. Niendorf (J. Schmidt!).

3. Familie.

Ophioglossaceae.

R. Brown Prodr. Flor. Novae Hollandiae 163 (1810).

Bei uns 3 Arten einheimisch.

10. (1.) Gattung.

Ophioglossum.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754).

Bei uns eine Art einheimisch.

20. *Ophioglossum vulgatum* L. Spec. plant. ed. 1. 1062 (1753).

♃. Grundachse kurz, aufrecht, dick, bräunlich, reich bewurzelt.

Blätter (bei uns stets) einzeln, hellgrün bis meistens gelbgrün, fleischig, sommergrün, (5—)10—25(—40) cm lang, in einen fruchtbaren und einen unfruchtbaren Teil gegliedert, kahl. Blattstiel (2—)5—15 cm lang, so lang oder länger als die Blattfläche, gelbgrün. Unfruchtbarer Teil der Blattfläche ungeteilt, meistens eiförmig bis länglich, selten lanzettlich, stumpf bis spitzlich, selten spitz, (2—)4—10 cm lang, den Blattstiel schwach scheidig umfassend. Fruchtbarer Teil der Blattfläche gestielt, mit ährig gestellten Sporangien. Sporangienähre lineal, 2—5 cm lang, mit jederseits (12—)20—40(—50) Sporangien. Sporen farblos, kugeltetraedrisch. Sporenreife Juni und Juli.

Auf trockenen und feuchten Wiesen (besonders feuchten, quelligen Waldwiesen), in Tiefmooren und Sümpfen, in Dünenmooren und auf (eingedeichten) Strandweiden.

Zerstreut im Osten, sehr zerstreut im mittleren und westlichen Gebiete; auch auf den nordfriesischen Inseln Sylt und Röm.

Lauenburg: bei Brunsmark östlich von Mölln (Japp 1899!), im langen Moore bei Mölln 1905!!, im Duvenseer Moore (J. Schmidt 1907!), im Sachsenwalde (Rudolphi nach Klatt), auf den Escheburger Moorwiesen (Jaap!)!!. Hamburg: bei Geesthacht und bei Bergedorf (Sonder!). Stormarn: in den Ladenbeker Tannen bei Bergedorf (Kausch, C. T. Timm! und Laban! 1882)!!, auf feuchten Wiesen am Hinschenfelder Holze (Professor Schmidt 1878!), im Sumpfgebiet des Ahrensfelder Teiches (J. Schmidt 1906)!! und am Timmerhorner Teiche (Kraepelin, J. Schmidt!)!! bei Ahrensburg, im Brenner Moore bei Oldesloe in sehr großer Menge 1906!!, auf einer Wiese am Kneden (Ch. Sonder). Lübeck: im Lauerholz (Kleinfeldt!), zwischen Alt-Lauerhof und Schlutup (Spethmann 1905!), auf dem Priwall bei Travemünde (J. Schmidt!)!!. Eutin (Schütze, Herb. Lübeck!). Oldenburg: auf Wiesen am Wesseker See (Borchmann!). Plön: auf Strandwiesen von Haßberg bei Lütjenburg (Erichsen!), am Plöner See bei Bosau 1910!!, am Stocksee bei Damsdorf 1910!!. Kiel: beim Blauen Löwen bei Rastorf!, im Flintbeker Moore! und im Steinbeker Moore! (A. und W. Christiansen), bei Gaarden (Weber, Bargum!, Nolte 1839!), bei Forsteck! und bei Schrevenborn (Hennings), zwischen Mönkeberg und Dietrichsdorf (Hennings!). Neumünster: in Mergelgruben bei Boostedt (Paasch, J. Schmidt!). Itzehoe: bei Edendorf (Maack). Dithmarschen (Nolte 1820 im Lüb. Herb.!): am Eiderdeiche bei Horst (Grünwald). Schleswig: bei der Stampfmühle (Thun!, Hinrichsen 1852!), bei Klensby (A. und W. Christiansen!). Flensburg: bei Langballigau (Hansen, Herb. Prahl!), Strandwiese bei der Quelle bei Glücksburg (Jaap 1908), in der Kupfermühlenhölzung!, bei Wassersleben, Randershof und Süderhaff (Prahl). Alsen: Igen (Kjaerbölling 1844!), „Fyrmose“ im Norderholz (Ch. Sonder). Apenrade: am Galgenberge

(Westphal)!!, auf Wiesen im Riesholz 1910!!, auf Waldwiesen östlich von Arsleben 1910!!. Hadersleben: bei der Sophienquelle (Prahl), am Walde östlich vom Bahnhof Hjerndrup (A. und W. Christiansen!), bei Gramm (v. Fischer-Benzon). Tondern: zwischen Gorsblock und Arrild (H. Schmidt 1910!). Sylt: in einem Dünental auf Hörnum und im Kressenjakobstal (Buchenau 1886). Röm: bei Lakolk in Dünenmooren und auf Wiesen mehrfach (Jaap!, Prahl! und J. Schmidt!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. pygmaeum nov. f. — Pflanze 2—4 cm hoch; fruchtbarer Blatteil 1 bis 2 cm lang, kürzer als der eiförmige, an der Basis herzförmig abgerundete unfruchtbare Teil.

Stormarn: auf trockenem Grasland am Timmerhorner Teiche (C. Brick!, Hallier!).

2. Mißbildungen.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 704 (1858). — Sporangienähre bis zur Mitte gegabelt. — Stormarn: Ladenbek bei Bergedorf (C. Brick 1895!), im Brenner Moore bei Oldesloe (Ch. Sonder 1906)!!. Lübeck: auf dem Priwall bei Travemünde (J. Schmidt). Plön: am Stocksee bei Damsdorf (J. Schmidt 1910)!!. Kiel: Rastorf (A. Christiansen!). Schleswig: bei der Stampfmühle (Thun!). Röm: Lakolk (J. Schmidt!).

f. m. distachyum P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. Folge XVII. 21 (1909). — Fruchtbarer Blatteil mit zwei Sporangienähren. — Schleswig: Klensby (W. Christiansen!).

11. (2.) Gattung.

Botrychium.

Swartz in Schrader Journal 1800. II. 8. 110 (1801).

Bei uns 2 Arten einheimisch.

1. Fruchtbarer Blatteil länger als der unfruchtbare, lang gestielt, etwa in der Mitte des ganzen Blattes entspringend; unfruchtbarer Blatteil einfach gefiedert .... 21. Art: *B. lunaria*.

— Fruchtbarer Blatteil so lang wie der unfruchtbare, fast ungestielt, über der Mitte des ganzen Blattes entspringend; unfruchtbarer Blatteil in der Regel gefiedert-fiederteilig .... 22. Art: *B. ramosum*.

21. *Botrychium lunaria* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 8. 110 (1801).

4. Grundachse ziemlich dünn, kurz, aufrecht, in der Regel einfach. Blätter einzeln oder sehr selten zu zweien oder dreien, gelbgrün, derbfleischig, sommergrün, kahl, in einen aufrechten fruchtbaren und einen aufrecht-abstehenden unfruchtbaren Teil gegliedert, (5—)15—30 cm lang. Blattstiel (2—)5—15 cm lang, etwa von der Länge des fruchtbaren Blatteiles, grün. Unfruchtbarer Teil des Blattes tief fiederteilig, fast gefiedert, eiförmig oder (in der Regel) eiförmig-länglich bis lanzettlich, stumpf abgerundet; fruchtbarer Teil meistens beträchtlich länger als der unfruchtbare, selten nur so lang wie dieser oder kürzer, doppelt bis dreifach gefiedert, nach der Reife zusammengezogen. Abschnitte des unfruchtbaren Teiles wechselständig bis gegenständig, jederseits zu (2—)4—9, wenig, selten stark, entfernt oder mehr oder weniger genähert, selten sich breit deckend, vom Grunde gegen die Spitze verkleinert, am oberen, äußeren Rande breit gerundet, am unteren und inneren Rande halbmondförmig zusammengezogen, gegen den Grund keilförmig verschmälert, am vorderen Rande ganzrandig oder schwach bis deutlich gekerbt oder mehr oder weniger tief (bis fast zum Grunde) eingeschnitten und dann mit 2—4 schmallanzettlichen bis linealen, stumpfen, ungeteilten oder grob gekerbten Lappen. Abschnitte des fruchtbaren Blatteiles lineal, mit zweizeilig gestellten Sporangien. Sporangien kugelig, bei der Reife gelbbraun bis braun. Sporen farblos, warzig-rauh. Sporenreife Juni und Juli.

Auf trockenen, grasigen Triften, an grasigen Abhängen und auf Grasheiden.

Im mittleren Gebiete zerstreut, im östlichen und westlichen (hier auch auf den Nordfriesischen Inseln) Gebiete sehr zerstreut und stellenweise selten.

Lauenburg: beim Sandkrug (Nolte 1835!), in den Besenhorster Wiesen bei Geesthacht (Bertram), bei der Donnerschleuse bei Mölln (Nolte 1820!). Hamburg: beim Rotenhaus bei Bergedorf (J. Schmidt 1897!)!!, im Wurzelmoor bei Gr. Borstel (C. T. Timm 1904!). Stormarn: Reinbek (Klatt) und Wentorf (G. Busch), bei Ladenbek unweit Bergedorf (Laban), zwischen Siek und Rausdorf (Zimpel 1893!), auf der Grander Heide (Borchmann!), bei Ohe (Zimpel 1894!), Hummelsbüttel (Fehrs)!!, am Kupferteich bei Poppenbüttel (Zimpel 1891!)!!, bei Timmerhorn bei Bargteheide (G. Busch, J. Schmidt!), Sülfeld bei Oldesloe (Ch. Sonder). Pinneberg: zwischen Bahrenfeld und Eidelstedt (C. T. Timm 1853, Laban!), bei Lurup und 1874 beim Stellinger Moore (C. T. Timm!), beim Krupunder bei Eidelstedt (J. Schmidt 1899), Holm bei Wedel (J. Schmidt 1909)!!, zwischen Hahnenkamp und Elmshorn (Göttsche!). Lübeck: Ober-Büssau 1893! und Gr. Grönau 1893! (Zimpel), beim Grönauerbaum (W. Junge 1889), am Lauerholz (Hb. Kindt 1812!), bei Wesloe (Häcker 1828!), bei der Herrenfähre (Häcker 1828!), am Militärschießplatz (Wilde 1850), bei

Schlutup (Nolte 1821), auf dem Priwall bei Travemünde (Laban 1897!)!!, Niendorf a. d. O. (Häcker 1828), am Riesebusch bei Schwartau (Friedrich). Oldenburg: auf dem Heiligenhafener Stadtfelde unweit Dazendorf (J. Schmidt 1909), auf den Strandhügeln von Neu-Teschendorf 1909!!, am Wienberg (Pahl!) und in der Brök (Ch. Sonder) bei Putlos!!. Plön: Lütjenburg (Pahl in Herb. Professor Schmidt 1867!). Preetz (Weber 1796!, Bargum 1797!): in der Nähe der Vogelstange (Weber!) und bei Wittenberg (Nolte 1823!). Kiel: bei der Wilhelminenhöhe (Poulsen 1839!), an der Hamburger Chaussee bei Stein 66.9 (Hennings 1876!), am Wildhof bei Bordesholm (Wittmack nach Hennings), am Ostufer des Einfelder Sees (Nolte, Hennings!), am Westensee bei Wrohe (Meltz nach Hennings) und südlich von Wulfsfelde (A. Christiansen 1908!), Gettorf (Engelken). Neumünster (J. Schmidt). Itzehoe: bei Peißen im Lockstedter Lager (J. Schmidt!). Rendsburg: Hohenhörn (J. Schmidt!)!!. Dithmarschen: auf der Heide bei Gudendorf 1905! und bei Brickeln (J. Schmidt), bei Hennstedt (Grünwald). Schleswig: Esperstoft (Möller). Flensburg: am Ballastberge (Stisgaard!), östlich der Marienhölzung (Callsen), bei Frörup (v. Fischer-Benzon), zwischen Stenderup und Husby (Stisgaard!). Alsen: Hörup-Haff (Kopenhagener Herb. 1850!). Apenrade: von Bollersleben nördlich bis Hadersleben: Ochsenwatt (Prahl!) an vielen Stellen (!!), bei Starup (v. Fischer-Benzon, A. Christiansen!), zwischen Wittstedt und dem Abkjer-Moor (A. Christiansen!), zwischen Arnum und Linnet (J. Schmidt 1910)!!. Husum (Hornemann): Ahrenviöl (A. Christiansen!), Feddersburg (W. Christiansen 1909!), am Langenberge bei Leck (A. Christiansen 1910!). Tondern: Diemersminde (Langfeldt), Duburg (A. Christiansen 1910!), beim Dammhaus südlich von Lügumkloster (H. Schmidt 1910!), bei Kloyeng (J. Schmidt 1896!), im Laurup-Kratt (H. Schmidt 1909!)!!, zwischen Gorsblock und Arrild (H. Schmidt 1910!). Sylt: zwischen Wenningstedt, Norddorf und Braderup (Alpers 1893), auf Hörnum (J. Schmidt 1906!). Röm (Nolte 1825!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles am vorderen Rande ganzrandig oder gekerbt . . . . 2.
— Abschnitte dieses Blatteiles mehr oder weniger tief eingeschnitten und daher gelappt . . . . 6.
2. Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles genähert bis sich deckend . . 3.
— Abschnitte weit entfernt, mit Zwischenräumen von ganz oder nahezu Abschnittbreite; unfruchtbarer Blatteil schmal-lanzettlich:
f. remotum F. Wirtgen Herb.

Oldenburg: in der Brök bei Putlos und auf dem Heiligen-

hafener Stadtfelde (J. Schmidt!). Kiel: Wulfsfelde (A. Christiansen!). Dithmarschen: am Baarlter Kleve (J. Schmidt). Tondern: im Laurup-Kratt und zwischen Linnet und Arnum (J. Schmidt)!!.

3. Abschnitte sich mit den Rändern nicht oder wenig berührend . . . . 4.
— Abschnitte sich breit deckend:
f. imbricatum Bicknell in F. Wirtgen Herb.

Stormarn: Poppenbüttel! und Dithmarschen: Gudendorf! (J. Schmidt). Hadersleben: Starup-Heide (W. Christiansen!), zwischen Linnet und Arnum (J. Schmidt)!!.

4. Pflanze kräftig, in der Regel 15—25 cm hoch; unfruchtbare Abschnitte in 4—9 Paaren vorhanden . . . . 5.
— Pflanze sehr zierlich, 2—6 cm hoch; unfruchtbarer Blatteil mit höchsten 3 Abschnittpaaren; fruchtbarer Blatteil oft nur einfach gefiedert:
f. nanum Christ Farnkräuter der Schweiz 171 (1900).

Lübeck: auf dem Priwall bei Travemünde! und Sylt: Hörnum! (J. Schmidt).

5. Unfruchtbarer Teil des Blattes eiförmig bis breit eiförmig:
f. ovatum Milde Monograph. Ophiogloss. 5 (1856).

Hamburg: im Wurzelmoor bei Gr. Borstel (C. T. Timm!) (hier kombiniert mit *f. imbricatum*). Stormarn: Poppenbüttel! und Lübeck: Ober-Büssau! sowie Dithmarschen: Gudendorf! (J. Schmidt).

— Unfruchtbarer Teil des Blattes länglich bis lanzettlich:
f. normale Roeper Zur Flora Mecklenb. 111 (1843).

An nahezu allen Standorten vorhanden.

6. Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles tief fächer- oder handförmig (bis fast zum Grunde) eingeschnitten, mit mehr oder weniger tief gekerbten oder eingeschnittenen Lappen:
f. incisum Milde Monograph. Ophiogloss. 5 (1856).

Hamburg: Rotenhaus!. Stormarn: Siek und Lübeck: auf dem Priwall (J. Schmidt). Husum: Feddersburg (W. Christiansen!).

— Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles eingeschnitten gekerbt bis seicht gelappt mit kurzen, nicht oder schwach geteilten Lappen:
f. subincisum Röper Zur Flora Mecklenb. 111 (1843).

Hamburg: Rotenhaus (J. Schmidt)!!. Stormarn: Siek und Poppenbüttel (J. Schmidt!). Pinneberg: zwischen Bahrenfeld und Eidelstedt (C. T. Timm!), am Windsberge (C. Brick 1888!). Lübeck: auf dem Priwall (J. Schmidt)!!. Oldenburg: Neu-Teschendorf!!. Kiel: Wilhelminenhöhe (Poulsen!). Dithmarschen: Gudendorf (J. Schmidt!). Husum: Feddersburg (W. Christiansen!), Langenberg bei Leck (A. Christiansen!). Tondern: Laurup-

Kratt!!, zwischen Gorsblock und Arrild (H. Schmidt!), zwischen Linnet und Arnum (J. Schmidt)!!.

2. Mißbildungen.

f. m. cristatum Kinahan Proceed. Dublin Nat. Hist. Soc. 26 (1855/56). — Die beiden untersten Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles sind verlängert, deutlich gestielt und fiederteilig; der ganze Blatteil ist also dreizählig.

Stormarn: bei Siek wenig (Zimpel). Tondern: zwischen Gorsblock und Arrild (H. Schmidt!).

f. m. furcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 40 (1903). — Fruchtbarer Blatteil in zwei völlig gleiche Hälften gespalten. — Stormarn: Siek und Poppenbüttel!. Lübeck: auf dem Priwall!, sowie Dithmarschen: Gudendorf! und Tondern: Laurup-Kratt!!. Überall entdeckte J. Schmidt diese Form.

f. m. multiforme nov. f. — Fruchtbarer und unfruchtbarer Blatteil in verschiedenartigster Weise monströs umgeändert. — An fast allen Standorten der Art in oft großer Individuenzahl und Mannigfaltigkeit der Umbildungen (vergl. unten).

22. *Botrychium ramosum* Ascherson Flora Brandenb. I. 906 (1864).

♃. Grundachse ziemlich dünn, kurz, aufrecht. Blätter einzeln, gelbgrün, starr, sommergrün, kahl, in einen aufrechten fruchtbaren und einen aufrecht-abstehenden bis fast aufrechten unfruchtbaren Teil gegliedert (3—)8—20(—30) cm lang. Blattstiel (2—)5—12 cm lang, so lang oder etwas länger als der fruchtbare Teil des Blattes, grün oder (besonders gegen den Grund) rötlich oder bräunlich-rot überlaufen. Unfruchtbarer Teil des Blattes in der Regel doppelt fiederteilig, zuweilen nur einfach fiederteilig, in der Regel eiförmig bis länglich, selten dreieckig-rundlich, stumpf oder gestutzt; fruchtbarer Teil des Blattes kurz gestielt bis fast sitzend, wenig länger oder selbst kürzer als der unfruchtbare Teil, eiförmig-länglich bis länglich, doppelt gefiedert bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung am unfruchtbaren Blatteil wechsel- bis gegenständig, dreieckig-eiförmig bis länglich, stumpf, jederseits zu 2—6, fiederteilig oder nur eingeschnitten-gelappt bis gekerbt. Abschnitte 2. Ordnung länglich oder rundlich, stumpf, gekerbt oder gelappt. Sporangien bräunlich-gelb bis rotbraun. Sporen farblos, warzig-rauh. Sporenreife Juni und Juli.

Auf sandigen, trockenen Grastriften und Grasheiden.

Bisher nur im südöstlichen Gebiet sehr selten beobachtet. — Hamburg: auf grasiger Heide beim Rotenhaus bei Bergedorf (Kausch 1897, J. Schmidt 1897!) 1902!!. Lübeck: auf trockenen Grasplätzen bei Wesloe und beim Schellbruch (Häcker 1843)!. Oldenburg: in grasigen

Dünentälern der Brök bei Putlos viel (Ch. Sonder 1905!, G. Busch 1908!, J. Schmidt 1908!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. subintegrum Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 106 (1896). — Abschnitte 1. Ordnung am unfruchtbaren Teile des Blattes kurz und breit, rhombisch, stumpf, schwach gekerbt bis kaum oder nicht eingeschnitten.

Hamburg: Rotenhaus! und Oldenburg: in der Brök! (J. Schmidt).

2. Mißbildungen.

f. m. multiforme nov. f. — Fruchtbarer und unfruchtbarer Teil des Blattes in mannigfaltiger Weise monströs umgebildet, besonders vielfach unregelmäßig zerteilt. — Hamburg: Rotenhaus (J. Schmidt!)!!. Lübeck: Schellbruch und Wesloe (Häcker!). Oldenburg: in der Brök (J. Schmidt!).

2. Unterklasse.

Hydropterides.

Willdenow Nova Acta Acad. Erfurti I. 8 (1802).

4. Familie.

Salviniaceae.

Du Mortier Anal. des Famill. 67 (1829).

Bei uns eine Art einheimisch.

12. (1.) Gattung.

Salvinia.

Allioni Fl. Pedemont. II. 289 (1785).

23. *Salvinia natans* Allioni Fl. Pedemont. II. 289 (1785).

⊙. Stengel in der Regel 5—10 cm lang, selten länger, wagerecht gestreckt, dünn, zart, dicht behaart. Blätter quirlig, zu dreien gestellt, zwei als Luft-(Schwimm-)Blätter, eines als Wasserblatt entwickelt. Luftblätter meistens 10—13 mm lang, 5—9 mm breit, in der Regel sich berührend oder leicht deckend, fast sitzend, aus gerundetem bis fast herz-

förmigem Grunde kurz elliptisch, stumpf bis schwach ausgerandet, hellgrün, unterseits dicht behaart, oberseits mit behaarten Wärzchen besetzt. Wasserblätter stark zerteilt, mit 9—13 büschelig verzweigten, dicht behaarten Zipfeln, fast sitzend oder kurz gestielt, am Grunde mit mehreren (3—6[—8]) Sporenhüllen. Sporenhüllen fast kugelig, gekammert, behaart. Sporangien in zwei Formen, als Makro- und Mikrosporangien, entwickelt. Makrosporen gelblich-weiß, eiförmig; Mikrosporen weißlich, kugelig. Sporenreife August bis Oktober.

Auf der Oberfläche stehender und langsam fließender Gewässer zwischen Floßholz.

Im südöstlichen Gebiet sehr selten und nicht ganz beständig. — Lauenburg: im Holzhafen beim Bahnhof Lauenburg 1887 viel (Prahl!). Hamburg: auf dem Grasbrook (Henniges 1811 nach C. T. Timm und Wahnschaff a. a. O. 134 [1876]), in der Bille zwischen Floßholz bei der Schwarzen Brücke (Kausch, Sadebeck 1886!)!!, in der Billwärder Elbe (Frauenkanal) in großer Menge (Kausch 1890!)!!. Lübeck: im Stadtgraben (Häcker 1834!, 1835!, 1837!, Klambeck 1839! im Herb. Professor Schmidt).

Formen.

Bisher nicht beobachtet.

5. Familie.

Marsiliaceae.

S. F. Gray Natur. Arrangement II. 24 (1821).

Bei uns eine Art einheimisch.

13. (1.) Gattung.

Pilularia.

L. Gen. plant. ed. 5. 486 (1754).

24. *Pilularia globulifera* L. Spec. plant. ed. 1. 1100 (1753).

♃. Stengel weit kriechend (bis 50 cm lang), dünn, ziemlich fest, wenig verzweigt, an den Zweigenden behaart, sonst kahl. Blätter zahlreich, zweireihig, fadenförmig, stielrund, weich oder etwas starr, fadenförmig, ohne Blattfläche, kahl, hellgrün bis dunkelgrün, in der Regel etwas entfernt gestellt, selten stark genähert, 5—15(—40) cm lang. Sporenhüllen einzeln am Blattgrunde, kugelig, dicht behaart, vierfächerig, mit vier Sori. Sporangien als Makro- und Mikrosporangien entwickelt.

Makrosporen eiförmig bis rundlich-eiförmig, weißlich bis gelblich; Mikrosporen kugelig-tetraedrisch, weißlich. Sporenreife Juli bis September.

An feuchten, zeitweilig oder ständig vom Wasser überfluteten Orten mit sandig-moorigem oder moorig-schlammigem Boden, also in und an Teichen, Seen, Gräben, Moorgewässern und an feuchten Orten der Moore und Heiden.

Zerstreut im westlichen und mittleren Gebiet, selten im Osten; wahrscheinlich mancherorts übersehen; auch auf den Nordfriesischen Inseln Föhr und Sylt festgestellt.

Lauenburg (Nolte!): Göttin (Klatt). Stormarn: bei Trittau (Hornemann!), am Mönchsteich (Nolte!, Prahl!), bei Kronshorst (Nolte!), mehrfach bei Barsbüttel! und Alt-Rahlstedt! (J. Schmidt), bei Wandsbek (Nolte!), am Tonndorfer See (C. T. Timm!), am Bramfelder See (C.T. Timm!)!!, bei Bergstedt am Kuhteich (G. Busch)!! und am Timmermoor (G. Busch!), zwischen Horn und Schiffbek (C. T. Timm!). Hamburg: im Eppendorfer Moor (Nolte!, Hübener!, Wagenknecht 1881), im Winterhuder Moore (Sonder!, J. Schmidt 1877!), in den Farmsener Tongruben (R. Timm)!!. Pinneberg: am Krupunder See (C. T. Timm!). Lübeck (Weber Prim. Fl. Hols. [1780]): bei Brandenbaum (Häcker, Handschriftl. Verz. der Kryptog. Lübecks). Segeberg: am Ihlsee (Thun)!!. Kiel: auf Torfmooren bei Bordesholm (Nolte bei G. Hansen). Neumünster: bei Krogaspe und Prehnsfelde (Paasch). Heide: bei Lohe viel (v. Fischer-Benzon!). Eiderstedt: in den Dünen von St. Peter!!. Eckernförde: am Bültsee bei Kosel (Prahl!, Herb. Jaap). Schleswig: am früheren Tolker (Poulsen!) und Tolkwader See (Thun!, Jessen!, Hinrichsen 1852!). Flensburg: am Holmmark-See bei Klein-Solt (Prahl!), zwischen Harrislee und der Marienhölzung auf Moorwiesen (Prahl!). Apenrade: am Hostrup-See (Prahl!). Hadersleben: am Jelssee (G. Jensen). Husum (Lange): nördlich der Stadt (O. Gelert!), in Heidetümpeln bei Hattstedt (v. Fischer-Benzon!). Tondern: zwischen Leck und Hogelund (Prahl!), bei Gallehuus (Prahl!), bei Wiesby und Döstrup viel (J. Schmidt!). Föhr: in Gräben des Westerlandes (Schiötz 1858!). Sylt: zwischen Westerland und Tinnum (Jaap 1897!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. natans Mérat Fl. Paris ed. 2. II. 283 (1821). — Pflanze in tiefem Wasser mit dünnen, schlaffen, flutenden Blättern von 30—40 cm Länge.

Stormarn: am Kuhteich bei Bergstedt (J. Schmidt)!! und am Tonndorfer See!!. Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt). Eckernförde: am Bültsee bei Kosel (Green). Tondern: Gallehuus (Prahl!).

2. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

2. Klasse.

Equisetariae.

Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Flora I. 118 (1896).

1. Unterklasse.

Isosporae.

Engler Syllabus Gr. Ausg. 57 (1892).

6. Familie.

Equisetaceae.

Richard in Michaux Fl. boreal. americ. II. 281 (1803).
Bei uns 7 Arten einheimisch.

14. (1) Gattung.

Equisetum.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754).
Bei uns 7 Arten einheimisch.

1. Stengel nicht oder schwach rauh, sommergrün; Sporangienstände stumpf .... 2.
— Stengel sehr rauh, derb, in der Regel winterhart; Sporangienstände spitzlich .... 31. Art: *E. hiemale.*
2. Fruchtbare und unfruchtbare Stengel verschieden gestaltet .... 3.
— Fruchtbare und unfruchtbare Stengel gleichgestaltet .... 6.
3. Fruchtbare und unfruchtbare Stengel gleichzeitig entwickelt, erstere nach der Sporenreife in der Regel vergrünend .... 4.
— Fruchtbare und unfruchtbare Stengel in der Regel nicht gleichzeitig (erstere früher) entwickelt, erstere nach der Sporenreife in der Regel absterbend .... 5.
4. Äste in der Regel sämtlich stark verzweigt, ihr Grundglied im oberen Stengelteile länger als die zugehörige Scheide; Scheidenzähne in mehrere Lappen vereinigt .... 25. Art: *E. silvaticum.*
— Äste in der Regel einfach, zuweilen z. T. verzweigt, ihr Grundglied kürzer als die zugehörige Stengelscheide; Scheidenzähne an der Spitze frei .... 26. Art: *E. pratense.*
5. Scheiden mit (12—)20—40 lineal-pfriemlichen Zähnen, länger als das Grundglied der zugehörigen Äste .... 27. Art: *E. maximum.*

— Scheiden mit (5—)8—19 lanzettlichen Zähnen, kürzer als das Grundglied der zugehörigen Äste ....28. Art: *E. arvense.*
6. Stengel deutlich gefurcht, rauh, mit dicker Wandung und enger Zentralhöhle ....29. Art: *E. palustre.*
— Stengel glatt, kaum gefurcht, mit sehr dünner Wandung und weiter Zentralhöhle ....30. Art: *E. heleocharis.*

25. *Equisetum silvaticum* L. Spec. plant. ed. 1. 1061 (1753).

♃. Grundachse lang kriechend, 3—4(—5) mm dick, schwarzbraun, matt. Stengel zweigestaltig, aufrecht, in der Regel im mittleren und oberen Teile, seltener vom Grunde beästet, meistens mit 10—18 Riefen, sommergrün. Fruchtbare Stengel 20—40 cm hoch, zuerst entweder hellrötlich oder bräunlich-weiß, undeutlich gerieft, glatt, astlos oder grün, deutlich gerieft, rauh, kurz beästet, später sämtlich grün, gerieft, rauh, beästet, mit bauchig-glockig erweiterten, oberwärts gelbbraunen bis braunen Scheiden, deren Zähne in mehrere ungleiche Lappen verwachsen sind. Unfruchtbare Stengel 20—60(—80) cm hoch, hellgrün oder seltener dunkelgrün oder gelbgrün, gegen die Spitze allmählich ausgezogen, deutlich gerieft, rauh, beästet, mit zylindrischen Scheiden und oberwärts bräunlich-roten, in mehrere (3—4) Lappen verwachsenen Scheidenzähnen. Äste vom Grunde gegen die Mitte oder den oberen Teil des Stengels allmählich verlängert, dann plötzlich abgesetzt oder allmählich verkürzt, in der Regel bogig aufsteigend, weniger oft abstehend, zuweilen bogig überhängend, vier- oder fünfkantig, stets verzweigt mit dreikantigen Ästen 2. und 3. Ordnung mit bräunlich-roten bis gelbbraunen Asthüllen und lanzettlichen, spitz ausgezogenen Zähnen der Astscheiden. Sporenreife Mai, selten Juni.

In schattigen, etwas feuchten Wäldern und Gebüschen und zuweilen auf urbar gemachtem früheren Waldboden auf Äckern und Wiesen.

Durch das Gebiet häufig bis nicht selten; fehlt auf den Nordfriesischen Inseln.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Formen des Stengels mit Sporangienstand ....2.
— Formen des unfruchtbaren Stengels ....4.
2. Stengel mit einem endständigen Sporangienstand ....3.
— Stengel und ein Teil der Äste mit Sporangienständen:
f. polystachyum Milde Höhere Sporenpflanzen 107 (1865).
An quelligen Abhängen. — Im Gebiete bisher nicht festgestellt[1]).

[1]) Im Lübecker Generalherbar findet sich ein Exemplar der Form von einem Fundorte in Ostpreußen: Im Stadtwalde bei Wehlau, von Neumann am 24. Mai 1853 gesammelt. Neben dem endständigen Sporangienstande finden sich 27 kleinere astständige.

3. Stengel hellrötlich bis bräunlich, kaum gerieft, weich, glatt, astlos oder nur an den obersten Stengelscheiden mit schwachen Astanlagen, nach der Sporenausstreuung vergrünend und Äste bildend, den unfruchtbaren Stengeln ähnlich:
 f. praecox Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858). — In Wäldern häufig.

— Stengel mehr oder weniger grün, deutlich gerieft, rauh, mit kurzen Ästen, die sich nach der Ausstreuung der Sporen weiterentwickeln:
 f. serotinum Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858). — In Wäldern nicht selten.

Diese Form ist durch zahlreiche Übergänge in mannigfacher Ausbildung mit der vorigen Abart verbunden.

Hierher gehören als Unterformen:

f. robustum Milde Höhere Sporenpflanzen 107 (1865). — Pflanze kräftig, nur an den zwei oder drei obersten Internodien mit Astquirlen, deren Äste im Bogen aufsteigen und oft den Sporangienstand überragen oder bogig abwärts zeigen.

Zerstreut. — Lauenburg: in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!), Dalbekschlucht (Erichsen!) und Escheburg (J. Schmidt!)!!, im Sachsenwalde (C. T. Timm!), Sirksfelder Zuschlag (Röper), im Forste Fliegenberg bei Ratzeburg!!. Stormarn: Hahnheide (Röper), Forst Großkoppel bei Reinbek!!, Forst Grübben!!, im Duvenstedter Brook (J. Schmidt). Lübeck: Schlutup (Avé-Lallement!). Segeberg: im „Endern" bei Götzberg (J. Schmidt)!!. Pinneberg: Borsteler Wohld (Röper!). Itzehoe: Schlotfeld!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt). Apenrade: Forst Süderheissel!!. Hadersleben: am Damm (Prahl!), Pamhoel (A. Christiansen!).

f. microstachyum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 60 (1899). — Stengel oberwärts stark verdünnt, letztes Stengelglied sehr fein, mit 2—4 mm langem Sporangienstande.

Zerstreut. — Lauenburg: in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!), Forst Fliegenberg bei Ratzeburg!!, Sirksfelder Zuschlag (Röper). Stormarn: Hahnheide (Röper), Forst Großkoppel und Forst Grübben bei Reinbek!!. Pinneberg: Borsteler Wohld (Röper!). Segeberg: im „Endern" bei Götzberg (J. Schmidt!)!!. Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt). Kiel: im Rönner Holz und bei der Rastorfer Papiermühle (A. Christiansen!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Apenrade: bei Molkjer und im Riesholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

4. Pflanze an trockenem, sonnigem Standorte gelbgrün, dichtästig; Stengel und Äste ziemlich starr:

f. arvense Baenitz Herb. europ. Nr. 466 (1869).

Auf Äckern und Heideboden und an Abhängen auf früherem Waldboden. — Z. B. beobachtet: Lauenburg: Escheburg!!. Stormarn: Alt-Rahlstedt und Ahrensburg!!, Kastorf!!. Kiel: am Meimersdorfer Moore!. bei Gaarden und im Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen). Hadersleben: Farris (A. Christiansen!). — Die Pflanze findet sich in der Regel mit den Merkmalen der *f. pyramidale.*

— Pflanze an schattigem, in der Regel feuchterem Standorte hellgrün bis dunkelgrün, mit lockerer gestellten, schlafferen bis sehr schlaffen Ästen . . . . . . 5.

5. Äste sämtlicher Internodien gleichartig entwickelt, nicht stengelartig-quirlig verzweigt . . . . . . 6.

— Äste der unteren Internodien sehr kräftig, aufgerichtet, stengelartig-quirlig verzweigt:

f. multicaule Baenitz Herb. europ. Nr. 468 (1869).

Selten. — Dithmarschen: an Waldrändern bei Burg (J. Schmidt!).

6. Stengel mit 10—18 Riefen . . . . . . 7.

— Stengel mit 5—8 Riefen . . . . . . 9.

7. Stengel wenigstens im unteren Viertel, oft noch höher hinauf, ohne Astquirle . . . . . . 8.

— Stengel vom Grunde mit Astquirlen:

f. pyramidale Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858). — Stengel bis 60 cm hoch; untere Äste verlängert, folgende allmählich verkürzt.

Zerstreut. — Lauenburg: Sachsenwald und Forst Steinhorst!!. Stormarn: Duvenstedter Brook (J. Schmidt). Kiel: im Rönner Holz (A. Christiansen!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!)!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

8. Stengel und Äste hellgrün; Äste ziemlich starr, wagerecht abstehend oder leicht herabgekrümmt, bis 10 cm lang, in den unteren Astquirlen kürzer als in den folgenden:

f. vulgare Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 47 (1882).

Häufigste Form.

— Stengel und Äste dunkelgrün; Äste sehr fein, lang und dünn ausgezogen, bis 20 cm lang, in den unteren Astquirlen in der Regel länger als in den folgenden, abstehend bis überhängend:

f. capillare Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858).

In feuchten Wäldern des Ostens zerstreut, besonders an tiefschattigen Orten. — Lauenburg: im Sachsenwalde!!. Ham-

burg (Herb. Buek!). Segeberg: im „Endern" bei Götzberg (J. Schmidt!). Lübeck: Schlutup (Avé-Lallement!). Dithmarschen: bei Burg nicht selten (J. Schmidt)!!. Flensburg: Glücksburger Wälder!!. Apenrade: Forst Süderheissel!!. Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!). — Übergänge zwischen dieser und der vorigen Form sind nicht selten.

9. Stengel mit stark stachelig-rauhen Riefen:

f. gracile Luerssen Farnpflanzen 654 (1888). — Stengel 15—35 cm hoch, 1,25—2 mm dick, vom Grunde verzweigt; Äste zu wenigen, vom Grunde gegen die Mitte verlängert, dann verkürzt, alle bogig bis stark spitzwinklig aufsteigend und an der Spitze oder schon nahe dem Grunde überneigend, mit Zweigen 2. Ordnung.

Selten. — Lauenburg: bei Wentorf wenig (J. Schmidt). Lübeck: im Lauerholz!!. Kiel: bei Rumohr!, Rastorf! und im Rönner Holze! (A. Christiansen). Dithmarschen: viel in einer feuchten Waldschlucht bei Burg (J. Schmidt!). Husum: Immenstedter Holz! und Hadersleben: Pamhoeler Wald! (A. Christiansen). — Übergänge wurden beobachtet: Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt!) und Tondern: im Forste Drawitt!!.

— Stengel mit fast glatten Riefen:

f. pauciramosum Milde Monogr. Equis. 292 (1865). — Stengel 1,5—2 mm dick, an den unteren Scheiden ohne Astquirle; Äste schwach verzweigt.

Kiel: im Rönner Holz!. Husum: im Immenstedter Holz! und Hadersleben: Pamhoeler Wald!, überall von A. Christiansen in nicht ganz typischen Exemplaren gesammelt.

2. Mißbildungen.

a) Mißbildungen des Sporangienstandes:

f. m. biceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858). — Sporangienstand mehr oder weniger (bis zum Grunde) zweiteilig. — Segeberg: im „Endern" bei Götzberg (J. Schmidt!). Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt!).

f. m. annulatum nov. f. — Sporangienstand mit zwei Ringen; unterer Ring abgerückt. — Stormarn: in einer Schlucht unweit Benstaven bei Oldesloe!!. Kiel: bei der Rastorfer Mühle (A. Christiansen!). — Eine Übergangsform, welche 1—2 Ringe mit einzelnen Sporangien besitzt, wurde gesammelt Kiel: im Rönner Holz! und Hadersleben: Pamhoel! (A. Christiansen).

f. m. spathaceum A. Christiansen nov. f. — Ring unter dem Sporangienstande in eine den Stengelscheiden ähnliche Scheide umgebildet. — Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

b) Mißbildungen des Stengels:

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 434 (1858). — Oberer Teil des Stengels bis zur obersten beästeten Scheide oder bis in den beästeten Teil des Stengels abwärts gegabelt. — Segeberg: im „Endern" bei Götzberg (J. Schmidt!) (hier beim fruchtbaren!! und beim unfruchtbaren! Sproß). Dithmarschen: im Walde zwischen Burg und Gr. Rade (J. Schmidt!)!! (beim unfruchtbaren Sproß, durch viele Jahre konstant).

f. m. geminatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 48 (1903). — Stengel hinab bis zum unteren astlosen Teile gegabelt. — Dithmarschen: zwischen Burg und Gr. Rade (J. Schmidt!).

f. m. multifurcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 48 (1903). — Stengel infolge wiederholter Gabelung mit drei bis vier Gabelteilen. — Dithmarschen: zwischen Burg und Gr. Rade (J. Schmidt!).

f. m. spirale Milde Nova Acta XXVI. 2. 43 (1858). — Scheiden im oberen Teile des Stengels nicht getrennt, sondern in ein fortlaufendes Spiralband aufgelöst. — Dithmarschen: zwischen Burg und Gr. Rade (J. Schmidt!). — Kombinationen dieser Form mit den vorhergehenden sind *f. m. furcato-spirale* J. Schmidt und *f. m. geminato-spirale* J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 48 (1903), mit jenen am gleichen Standorte gesammelt!, doch nur vereinzelt.

f. m. frondescens nov. f. — Unter dem Ringe des Sporangienstandes entwickeln sich mehr oder weniger zahlreiche Äste. — Lauenburg: in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt)!, bei Escheburg!!, im Gehege Stangenteich des Sachsenwaldes!!, im Forste Fliegenberg bei Ratzeburg!!. Segeberg: im Kisdorfer Wohld (J. Schmidt!). Stormarn: Forst Großkoppel bei Reinbek!!. Itzehoe (J. J. Meyer 1817!). Kiel: im Rönner Holz!, bei Rastorf! und bei Schönkirchen (A. Christiansen). Apenrade: bei Molkjer und im Riesholz!!.

26. *Equisetum pratense* Ehrhart Hannöv. Magazin 9. 138 (1784).

♃. Grundachse weit kriechend, 2—4 mm dick, schwarzbraun, matt bis schwach glänzend. Stengel zweigestaltig, aufrecht, meistens in der Mitte und oberwärts, seltener auch unterwärts beästet, mit 8—20 Riefen, sommergrün. Fruchtbare Stengel 10—30 cm hoch, zuerst entweder bräunlichgrün bis weißlich oder rötlich, kaum bis schwach gerieft, fast glatt, weich, astlos oder grün (graugrün bis hellgraugrün), deutlich gerieft, rauh, mit Astansätzen oder deutlich entwickelten Ästen, stets mit bauchig bis trichterförmig erweiterten Scheiden, deren Zähne lanzettlich, fein, spitz und frei oder am Grunde bis auch oberwärts zu mehreren verwachsen

sind und fast oder völlig die Länge des Scheidengrundes erreichen. Unfruchtbare Stengel 20—50 cm hoch, graugrün bis lebhaft grüngrau, gegen die Spitze allmählich ausgezogen, deutlich gerieft, rauh, beästet, mit zylindrischen Scheiden und lanzettlichen Scheidenzähnen, die unten verwachsen, oberwärts frei und häutig berandet sind. Äste von der Mitte gegen den Grund nicht oder kaum verkürzt, nach oben allmählich verkürzt, in der Regel abstehend, seltener leicht abwärts oder aufwärts gekrümmt, meistens dreikantig, in der Regel einfach, seltener im unteren und mittleren Teile der Pflanze, weniger im oberen, schwach bis reichlich verzweigt, mit bräunlichen Asthüllen und dreieckigen bis eiförmig-dreieckigen Zähnen der Astscheiden. Sporenreife April und Mai.

In feuchten und trockenen Wäldern und Gebüschen (auch an Heckenwällen), seltener auf Äckern und Weideland (auf früherem Waldboden); an den meisten Standorten (besonders im Schatten) ohne Sporangienstände.

Im östlichen Holstein und Schleswig zerstreut bis nicht selten bis um Lübeck, Segeberg, Neumünster, Rendsburg, Schleswig, Flensburg, Apenrade und Hadersleben, doch auf Alsen nur bei Hörup (Petit) und im Nottmarkholz!!; südlich und westlich sehr zerstreut und hier festgestellt (aber wohl noch öfter übersehen):

Lauenburg (Meyer Chloris hannov. 666): Gülzow (J. Schmidt!), Gehege Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!)!!, in der Dalbekschlucht bei Escheburg (J. Schmidt)!!, im Sachsenwalde (Nolte!), bei Ratzeburg (Rudolphi und Sonder nach Milde) um Farchau (Volk) und bei Zieten (Reinke), Crummesse (Nolte!, Hansen nach Milde): im Kannenbruch!!. Stormarn: Grönwohld bei Trittau (Nolte!), Gehege Niekoppel bei Gölm (J. Schmidt!), Gehege Ochsenkoppel bei Mollhagen (J. Schmidt!), bei Kl. Hansdorf und im Duvenstedter Brook (J. Schmidt!)!!, am Traveabhang bei Oldesloe (J. Schmidt)!!, zwischen Oldesloe und Reinfeld (Nolte!), reichlich bei Benstaven und in großer Menge bei Meddewade!!, im Rehbrook bei Lasbek (Röper), Jersbeker Wald (J. Schmidt), Reinbek (Klatt), mehrfach bei Poppenbüttel!!. Pinneberg: im Gehege Oha (J. Schmidt!), bei Kummerfeld (Röper!). Segeberg: Winsen bei Kaltenkirchen (Pieper!). Itzehoe: Hohenaspe (Zimpel). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!)!!, im Westerwohld bei Albersdorf (Grünwald!). Stapelholm: Süderhöft bei Schwabstedt (Hansen, Lübecker Herb.!). Husum (Milde Monogr. 276, F. v. Müller). Tondern: im Drawitt (Prahl). Hadersleben: Gramm (Prahl)!!, Rödding (Holm).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Pflanze mit Sporangienstand . . . . 2.
— Pflanze ohne Sporangienstand . . . . 4.

2. Sporangienstand am fruchtbaren Frühjahrssproß .... 3.
— Sporangienstand an dem normal unfruchtbaren Sommerspoß, der sich fast gleichzeitig mit den normal fruchtbaren Stengeln entwickelt:
f. ramosissimum Milde Nova Acta XXVI. 2. 440 (1858). — Stengel dünn, vom Grunde beästet. Scheiden kurz, zylindrisch-becherförmig oder seltener schwach erweitert, 2—7 mm lang.
So im Gebiete bisher nicht beobachtet.
3. Stengel undeutlich gerieft, glatt, weich, anfangs unbeästet:
f. praecox Milde Nova Acta XXVI. 2. 439 (1858). — Stengel rotbraun oder rötlich, seltener gelblich bis gelbgrün, erst nach der Sporenausstreuung vergrünend und Äste bildend, rauh und gerieft, oder öfter auch absterbend. Scheiden lang (bis 1,5 cm), allmählich trichterförmig erweitert oder schwach bauchig. Sporangienstand 1—2 cm lang.
Häufigste Form des fruchtbaren Stengels.
— Stengel deutlich gerieft, rauh, hart, schon vor der Sporenreife beästet:
f. serotinum Milde Nova Acta XXVI. 2. 439 (1858). — Stengel graugrün bis bräunlichgrün, mit schon vor der Sporenausstreuung sich fortentwickelnden Ästen. Scheiden kürzer, zylindrischbecherförmig, oberwärts kaum erweitert. Sporangienstand 0,5 bis 1,5 cm lang.
Zerstreut. — Lauenburg: bei Gülzow und in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!), bei Ratzeburg (J. Schmidt), Crummesse (Nolte!, Kopenhag. Herb.). Lübeck: im Riesebusch (Häcker!), bei Ivendorf (W. Junge 1891!), bei Hobbersdorf!!. Stormarn: sehr reichlich bei Benstaven bei Oldesloe!! (nach *f. ramosissimum* neigend). Kiel: Schrevenborner Hölzung (Ohl in Herb. Laban!), im Rönner Holz (A. Christiansen!). Apenrade: Skovgaard!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).
4. Äste sämtlich unverzweigt: *f. vulgare* Klinge Schachtelhalme von Est-, Liv- und Kurl. 38 (1882) .... 5.
— Äste wenigstens zum Teile verzweigt .... 6.
5. Pflanze mit ziemlich kurzen, starren, geraden bis schwach gekrümmten Ästen; Scheidenzähne weißlich, häutig berandet, mit schwarzem Rückenstreif:
f. campestre Klinge Schachtelhalme 38 (1882). — Pflanze trockener, sonniger Standorte.
Selten. — Stormarn: Benstaven bei Oldesloe in großer Menge!!. Lübeck: Hobbersdorf, wenig!!.
Die Form zerfällt in zwei Unterformen:
f. apricum Ascherson Fl. Brandenb. I. (1864). — Scheidenzähne am Grunde mit einem braunen oder schwarzen Querstreifen. —

f. avittatum Klinge Schachtelhalme 38 (1882). — Scheidenzähne nicht oder nur undeutlich quergestreift, öfter mit nur undeutlichem, schwachem Rückenstreifen.

— Pflanze mit längeren, weichen, meistens überhängenden Ästen; Scheidenzähne bräunlich, am Grunde undeutlich quergestreift:

f. umbrosum Klinge Schachtelhalme 40 (1882). — Pflanze schattiger Standorte.

Häufigste Form.

Die Form zerfällt in zwei Unterformen:

f. viride Klinge Schachtelhalme 40 (1882). — Internodien grün. — So häufiger.

f. erubescens Klinge Schachtelhalme 41 (1882.) — Internodien (und zuweilen auch die Scheiden) rötlich. — Seltener.

6. Nur die untersten Äste oder einzelne derselben sind verzweigt . . . 7.

— Untere und mittlere, seltener auch obere, Äste verzweigt:

f. ramulosum Milde Nova Acta XXVI. 2. 441 (1858).

Zerstreut, meistens wenig. — Stormarn: am Wege von Kl. Hansdorf nach dem Duvenstedter Brook (J. Schmidt!)!!. Lübeck bei Crummesse (Nolte!). Oldenburg: zwischen Hansühn und Wasbuck!!. Kiel: bei Kitzeberg! und bei Wrohe am Westensee! (A. Christiansen). Dithmarschen: im Walde bei Burg (J. Schmidt!)!!. Apenrade: im Helenenminder Holz!!. Hadersleben: bei Törning!, Rikeskilde! und Fredstedt! (A. Christiansen).

7. Stengel kräftig, hoch, mit 14—20 Riefen, vom Grunde beästet:

f. pyramidale Milde Nova Acta XXVI. 2. 441 (1858). — Untere Äste langgestreckt, länger als die allmählich verkürzten mittleren und oberen.

Bei uns bisher nicht beobachtet.

— Stengel dünn, 5—12 cm hoch, mit 9 Riefen:

f. nanum Milde Nova Acta XXVI. 2. 441 (1858). — Internodien kurz; Äste kurz, 2—3 cm lang, ziemlich starr.

Oldenburg: Kellenhusen (J. Schmidt!).

2. Farbenformen.

f. varium J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 50 (1903). — Obere Stengelscheiden des fruchtbaren Sprosses in ihrer unteren Hälfte schön rosenrot gefärbt. — Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!) (bei *f. praecox*).

3. Mißbildungen.

f. m. annulatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 443 (1858). — Sporangienstand mit zwei Ringen, einem normal der Ähre genäherten und einem abwärts abgerückten. — Stormarn: Benstaven!!. Dithmarschen:

bei Burg (J. Schmidt!). Kiel: Kitzeberg (bei *f. praecox*)!, Rönner Holz (bei *f. serotinum*)! (A. Christiansen). Hadersleben: Törning (bei *f. serotinum*)!, Pamhoel (bei *f. serotinum* und *f. praecox*)! (A. Christiansen). — Übergangsformen fanden sich Kiel: Kitzeberg!, Rönner Holz! und Hadersleben: Pamhoel! (A. Christiansen).

f. m furcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 50 (1903). — Stengel im beästeten Teile in zwei oder drei gleiche, stengelartig verzweigte Teile gegabelt. — Lauenburg: in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!). Pinneberg: im Borsteler Wohld (Röper!). Oldenburg: bei Kellenhusen (dreiteilig) (J. Schmidt!).

f. m. subnudum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 50 (1903). — Äste der unfruchtbaren Stengel zum Teile normal entwickelt, zum andern Teile verkürzt und bis auf das unterste Glied fehlend oder sämtlich verkürzt. — Stormarn: am Rande des Duvenstedter Brooks nach Kl. Hansdorf hin (J. Schmidt), bei Benstaven!!. Oldenburg: Kellenhusen (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!). Apenrade: im Forste Süderheissel!!. Hadersleben: Pamhoel und Törning (A. Christiansen).

27. *Equisetum maximum* Lamarck Flor. franc. I (7). (1778).

♃. Grundachse tief und weit kriechend, (3—)5—10 mm dick, rötlichschwarzbraun bis schwarz, matt. Stengel zweigestaltig, aufrecht, vom Grunde beästet oder im unteren Teile (bis zur Hälfte) astlos, mit (6—)20—40 Riefen, sommergrün. Fruchtbare Stengel (5—)20—60 cm hoch, mit elfenbeinweißen oder seltener grünlichen Gliedern und hell- bis dunkelbraunen Scheiden, schwach gerieft, glatt, astlos, nach der Sporenausstreuung absterbend oder selten Äste bildend, vergrünend und bleibend; ihre Scheiden unten hellbraun, oberwärts dunkelbraun, zylindrisch-becherförmig oder später schwach bauchig oder trichterförmig erweitert, mit meistens 20—35, seltener weniger, lineal-pfriemlichen, oft zu 2—3 zusammenhängenden Zähnen von etwa halber Länge der Scheidenröhre. Unfruchtbare Stengel (10—)40—120(—200) cm hoch, meistens elfenbeinweiß, seltener schwach hellgrün oder gegen den Stengelgrund schwarz, undeutlich gerieft, fast glatt, beästet, selten an der Spitze und (oder) an einzelnen bis zahlreichen Ästen mit Sporangienständen; ihre Scheiden unten weißlich bis grünlich, oberwärts hell bis dunkler braun, zylindrisch, anliegend, mit (8—)20—40 lineal-pfriemlichen, häutig berandeten, freien Zähnen. Äste wagerecht oder aufrecht abstehend, starr oder abwärts neigend bis überhängend, schlaffer, (5—)10—20(—40) cm lang, von der Mitte des Stengels aufwärts allmählich verkürzt, abwärts wenig an Länge abnehmend und plötzlich abgesetzt, oder am Grunde des Stengels am längsten und nach oben hin verkürzt, 8—10kantig, in der Regel einfach, selten verzweigt. Asthüllen am Grunde schwarz-,

oberwärts hellbraun; Zähne der Astscheiden pfriemlich. Sporenreife April und Mai, selten August bis Oktober oder *(f. serotinum)* von Mai bis September.

In Wäldern und Gebüschen, seltener an sonnigen Orten, der feuchten, quelligen Abhänge und Schluchten des Ostens mit Lehm- oder Mergelboden.

Im östlichen Gebiet zerstreut bis stellenweise nicht selten, westlich und südlich bis Mölln: bei der Donnerschleuse, Oldesloe: Rolfshagen, Lübeck, Kiel, Hüttener Berge, Schleswig, Flensburg, Apenrade und Hadersleben, sonst nur im Elbgebiet: Pinneberg: in einer waldigen Schlucht bei Wittenbergen (Thun!)!! und bei Uetersen (Eschenburg, Herb. Prahl!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Pflanze in der Regel mit einem Sporangienstande (selten zahlreichen) . . 2.
— Pflanze ohne Sporangienstand . . . . 16.
2. Sporangienstand am normal fruchtbaren Frühjahrssproß . . . . 3.
— Sporangienstand am normal unfruchtbaren Sommersproß . . . . 8.
3. Stengel nach der Sporenausstreuung absterbend . . . . 4.
— Stengel nach der Sporenausstreuung Äste bildend, vergrünend, bleibend:
f. frondescens A. Braun in Silliman's Americ. Journ. XLVI. 84 (1844). — Stengel mit vollständigen oder unvollständigen Astquirlen an den oberen oder einer der oberen Scheiden. Scheiden bräunlich.

Selten. — Lauenburg: Ratzeburg (Nolte 1831!). Stormarn: im Steinkamper Wohld zwischen Oldesloe und Reinfeld (C. T. Timm!). Lübeck: an den Dummersdorfer Travehöhen!!, in der Kattenhöhlenschlucht bei Timmendorf (J. Schmidt!). Alsen: Strandhöhen bei Mummark!!. Apenrade: im Riesholz!!, Strandhöhen von Feldstedtholz reichlich (auch kombiniert mit *f. minus*)!!. Hadersleben: im Pamhoeler Walde (A. Christiansen!).

4. Stengel mit grünlichen, denen des unfruchtbaren Stengels ähnlichen Scheiden:
f. elatius Milde Denkschrift der Schles. Ges. für 1853. 187 (1853).

Sehr selten. — Apenrade: auf den Strandhöhen von Feldstedtholz!!.

— Stengel mit hell- bis dunkelbraunen Scheiden . . . . 5.
5. Stengel kräftig; Stengelscheiden mit 20—35 Zähnen . . . . 6.
— Stengel schwach, niedrig; Stengelscheiden mit 12—20 Zähnen:
f. minus Lange Naturhist. For. Koebenhavn 2. II. 19 (1861). — Pflanze von der Stärke kräftiger fruchtbarer Stengel des *E. arvense*, 10—25 cm hoch.

Selten. — Apenrade: auf den Strandhöhen von Feldstedtholz!!. — Annäherungsformen fanden sich: Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Alsen: Mummark!!. Apenrade: Feldstedtholz!!. — Kombiniert mit *f. frondescens:* Apenrade: Feldstedtholz!!.

6. Internodien gestreckt, von den Scheiden nicht völlig bedeckt; Scheiden freistehend . . . . 7.

— Internodien verkürzt, von den Scheiden bedeckt; Scheiden einander mehr oder weniger deckend, tütenartig ineinander gefügt:

f. humile Milde Denkschrift Schles. Ges. vaterländ. Kultur für 1853. 187 (1853).

Zerstreut. — Stormarn: Rolfshagen (Sadebeck!), im Steinkamper Wohld zwischen Oldesloe und Reinfeld (Professor Schmidt!, Laban!, C. T. Timm!). Lübeck: am Lauerholz (Häcker!), an den Dummersdorfer Travehöhen (W. Junge 1892!, J. Schmidt!)!!, in der Kattenhöhlenschlucht bei Timmendorf (J. Schmidt)!!. Neustadt (Schröder!). Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten (Hansen!). Hadersleben: im Pamhoeler Walde (Prahl!, A. Christiansen!).

7. Stengel bis zum Grunde des Sporangienstandes fast gleichmäßig kräftig; Sporangienstand groß:

f. legitimum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV p. 161 (1898).

Häufigste Form des fruchtbaren Sprosses, an schattigen, sehr feuchten Standorten der Art oft nicht oder doch nur in sehr geringer Menge vorhanden.

— Stengel oberwärts gegen den Sporangienstand allmählich an Stärke abnehmend, ziemlich dünn ausgezogen, mit kleinerem Sporangienstand:

f. elongatum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV p. 162 (1898).

Selten. — Ratzeburg: Buchholz (J. Schmidt). Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt!)!! und Kattenhöhlenschlucht bei Timmendorf (J. Schmidt!). Apenrade: Strandhöhen von Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (kombiniert mit *f. frondescens*) (A. Christiansen!).

8. *f. serotinum* A. Braun in Silliman's Americ. Journ. XLVI. 84 (1844).

Zerstreut. — Lauenburg: Buchholz bei Ratzeburg!!. Lübeck: an den Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt!)!!. Kiel: Neumühlen (A. Christiansen)!!. Schleswig: im Tiergarten (v. Fischer-Benzon). Angeln: im Bondenholz bei Langballigau (Hansen!, Hinrichsen!). Flensburg: Glücksburg (Prahl!). Alsen: bei Mummark (Petit) und zwischen Höruphaff und dem Süderholz (H. Petersen). Apenrade (Nolte 1825!): im Jelm (Prahl!), im Süderholz wenig!!, im Aaruper Holz reichlich!!, sehr viel an den Höhen der Föhrde von Elisenlund. Felsbek und Feldstedtholz

1909!!. Hadersleben (Grönlund nach Lange): im Pamhoeler Walde (Prahl, Friderichsen!, J. Schmidt!, A. Christiansen!). — Tritt in feuchten Sommern viel öfter auf als in trockenen.

Die Pflanze zerfällt in folgende Unterformen . . . . 9.

9. Stengel nur mit einem endständigen Sporangienstand . . . . 10.

Stengel mit einem endständigen Sporangienstand und außerdem mit einzelnen bis vielen astständigen:

f. polystachyum Schmitz und Regel Fl. Bonn. 11 (1841).

Selten. — Lübeck: an den Dummersdorfer Travehöhen!!. Angeln: im Bondenholz (Hansen!). Hadersleben: im Pamhoeler Walde (Friderichsen!, A. Christiansen!).

Die Form zerfällt in zwei Unterformen:

f. racemosum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 166 (1898). — Ährchentragende Äste kurz, nach oben nicht oder wenig verkürzt, daher die Sporangienstände traubig gestellt.

Lübeck: Dummersdorf!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (Friderichsen!, Christiansen!) (beide Exemplare dieses Standortes zeigen die Ährchen proliferierend).

f. corymbosum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 166 (1898). — Untere ährchentragende Äste viel länger als die oberen, stark verkürzten, daher die Sporangienstände doldentraubig gestellt.

Angeln: im Bondenholz (Hansen!).

10. Oberste oder mehrere obere Stengelscheiden ohne Astquirle . . . . . 11.

— Sämtliche Stengelscheiden mit einem Astquirl:

f. normale Dörfler Zool.-Bot. Ges. Wien XXIX. 38 (1889).

Lauenburg: Buchholz (Röper)!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Angeln: Bondenholz bei Langballigau (Hansen!). Apenrade: Aaruper Holz!!, Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

11. Stengel nach oben allmählich dünner werdend, mit an Größe abnehmenden Scheiden . . . . 12.

— Stengel bis an den Sporangienstand nahezu gleich stark bleibend, mit Scheiden von fast gleicher Größe . . . . 14.

12. Äste kurz bis mäßig lang, 5—20 cm lang . . . . 13.

— Äste sehr verlängert, schlaff, über 20 cm lang, abstehend oder überhängend:

f. patens Dörfler Zool.-Bot. Ges. Wien XXIX. 38 (1889).

Hadersleben: im Pamhoeler Walde (A. Christiansen!). — Eine Übergangsform fand sich Apenrade: im Aaruper Holz!!.

13. Sporangienstand 1,5—3 cm lang:

f. vulgare F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 165 Nr. 3487/88 (1898).

Lauenburg: Buchholz!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt)!!. Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt, A. Christiansen!).

— Sporangienstand am fein ausgezogenen Stengel 0,2—1 cm lang:
f. microstachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 428 (1858). — Öfter ist auch die obere Scheide beästet.

Lauenburg: Buchholz!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Angeln: Langballigau (Hansen in Herb. Hinrichsen!). Apenrade: im Süderholz, im Aaruper Holz, bei Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!, A. Christiansen!) (hier auch kombiniert mit *f. m. proliferum*). — In der Regel ist die Pflanze an ihren Standorten auch kombiniert mit *f. breve* und öfter mit *f. multicaule;* zuweilen ist der Stengel verlängert ausgezogen, so daß die Ähre die ziemlich gleichmäßig abgeschnittenen Äste weit überragt.

14. Internodien gestreckt, von den Stengelscheiden nicht verdeckt . . . 15.

— Stengel nur 10—30 cm hoch, mit stark verkürzten, von den Stengelscheiden völlig bedeckten Internodien:
f. brevisimile Dörfler Zool.-Bot. Ges. Wien XXIX. 38 (1889). — Sporangienstand 1—3(—5) cm lang.

Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt!)!!. Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: im Pamhoeler Walde (A. Christiansen!).

15. Oberste Scheide trichterförmig, astlos, groß; Sporangienstände 2—6 cm lang:
f. intermedium Luerssen Farnpflanzen 680 (1889).

Lauenburg: Buchholz!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Flensburg: Glücksburg (Prahl!), im Bondenholz bei Langballigau (Hansen!). Apenrade (Nolte 1825!): im Jelm (Prahl!), Aaruper Holz!!, Elisenlund bis Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (Prahl, J. Schmidt!).

— Mehrere obere Scheiden trichterförmig, groß, astlos; Sporangienstände 5—8 cm lang:
f. macrostachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 428 (1858).

Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Flensburg: Glücksburg (Prahl). Alsen: Mummark (H. Petersen!). Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

16. Untere Internodien mit einfachen oder wenig verzweigten, niemals stengelartig entwickelten (also quirlig verzweigten) Ästen . . . . 17.

— Unterste Internodien mit deutlich quirlig verzweigten, stengelartigen Ästen, die den Hauptstengel an Länge übertreffen können . . . . . . 28.

17. Stengel in der unteren Hälfte oder im unteren Viertel astlos . . . . 18.

Stengel vom Grunde beästet .... 23.
18. *f. typicum* F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 161 (1898).
Dazu gehören:
— Äste wagerecht abstehend oder etwas überhängend, dünn und weich; Form schattiger Orte (der Wälder und Gebüsche) .... 19.
— Äste aufrecht abstehend (oft sehr spitzwinklig), kürzer, starrer; Form sonniger, trockener Orte:
f. comosum Milde Denkschrift Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1853. 188 (1853).
Selten. — Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).
19. Untere Stengelglieder weiß, ihre Scheiden vielzähnig .... 20.
— Untere Stengelglieder schwarz (vom Wasser überflutet), ihre Scheiden mit etwa 16 Zähnen:
f. aquaticum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 162 (1898).
Im Gebiete nicht sicher festgestellt. — Angenähert Lauenburg: Buchholz!! und Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!).
20. Äste einfach .... 21.
— Äste zum Teile verzweigt:
f. ramulosum Milde Filices Europ. et Atlant. 219 (1867).
Selten. — Lauenburg: Buchholz!!. Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt)!!. Kiel: Rasdorf (J. J. Meyer, Herb. Altona 1836!), Neumühlen (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten!!. Flensburg: in der Kupfermühlenhölzung!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!), Törning (A. Christiansen!).
21. Äste allseitswendig .... 22.
— Äste einseitswendig:
f. subsecundum Kaulfuß in Münderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 122 (1898). — Pflanze am Rande dichter Gebüsche.
Selten. — Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!) (auch kombiniert mit *f. breve*).
22. Stengel kräftig, 8—12(—15) mm dick; Äste dünn, an der Spitze wenig überneigend:
f. genuinum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 163 (1898).
Häufigste Schattenform.
— Stengel dünn, 4—6 mm dick, mit lang ausgezogener, feiner Spitze. Äste sehr dünn, lang, abstehend bis herabhängend:
f. gracilescens nov. f.
Zerstreut. — Lauenburg: Ratzeburg (J. Schmidt!)!!. Stormarn: Reinfeld (Avé-Lallement!). Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten!!. Apenrade:

Süderheissel!!, Aaruper Holz!!, Elisenlund!!. Hadersleben: Christianstal!!, Törning (A. Christiansen!).

23. *f. densum* F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898). — An sonnigen Standorten der Art besonders längs den Strandhöhen der Ostsee verbreitet.

Dazu gehören:

— Äste viel kürzer als der Stengel; untere Äste mit ihrer Spitze weit unter der Stengelspitze zurückbleibend . . . . 24.

— Untere Äste stark verlängert, mit den höher stehenden Ästen infolge dieser Verlängerung einen dichten Schopf bildend, der nur von der mehr oder weniger lang ausgezogenen Stengelspitze überragt wird: *f. breve* Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 188 (1853).

Zerstreut. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten!!. Flensburg: Höhen an der Föhrde bei Meierwik und an der Kupfermühlenhölzung!!. Sundewitt: am Wenningbund (W. Christiansen!). Alsen: Mummark!!. Apenrade: Elisenlund, Felsbek und Feldstedtholz!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!)!!.

Kombiniert mit *f. ramosissimum:* Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!). Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Flensburg: Meierwik!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!).

24. Stengel kräftig; Astquirle mit je 20—40 Ästen . . . . 25.

— Stengel schwach, fein, 2—3 mm dick, mit 4—10 Ästen im Quirl: *f. tenue* Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 124 (1898).

Flensburg: Meierwik!!. — Übergänge: Kiel: Neumühlen! und Hadersleben: Törning! (A. Christiansen).

25. Äste einfach: *f. simplex* F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898) . . . . 26.

— Äste verzweigt (wenigstens zum Teile): *f. ramosissimum* nov. f. . . 27.

26. Äste 10—20 cm lang, meistens aufrecht abstehend: *f. breviramosum* F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).

An zahlreichen Standorten. — Z. B. beobachtet: Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Flensburg: Meierwik!!. Alsen: Mummark!!. Apenrade: Felsbek und Warnitz!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!)!!.

— Äste 25—40 cm lang, wagerecht abstehend: *f. longiramosum* F. Wirtgen in Dörfler Herb norm. XXXV. p. 164 (1898).

Zerstreut. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Kiel:

Neumühlen (A. Christiansen!). Apenrade: Elisenlund, Felsbek und Feldstedtholz!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!)!!.

27. Äste 10—20 cm lang:

f. breviramosum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).

Selten. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Kiel: Neumühlen (der folgenden Form genähert) (A. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!).

— Äste 25—40 cm lang:

f. longiramosum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).

Selten. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!).

28. Hauptstengel deutlich entwickelt, so lang oder länger als die Nebenstengel ....29.

— Hauptstengel sehr verkürzt, viel kürzer als die Nebenstengel, oder bis auf die Grundinternodien fehlend..........................30.

29. Nebenstengel dünn, viel niedriger als der Hauptstengel:

f. multicaule F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).

Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Flensburg: Meierwik!!, bei der Kupfermühlenhölzung!!. Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald!!. — Die Form geht allmählich in die folgende über.

— Nebenstengel kräftig, von der Höhe des Hauptstengels:

f. multiramosum nov. f.

Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!).

30. Hauptstengel vorhanden, mit sehr stark verkürzten Internodien und infolgedessen schopfig zusammengedrängten Scheiden:

f. penicillatum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).

Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!). Schleswig: Klensby (W. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!.

— Hauptstengel nicht vorhanden; aus einem Grundinternodium entwickeln sich vier bis viele gleichmäßig beästete Äste:

f. gracile Milde Bot. Zeitung XXIII. 345 (1865).

Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald und Christianstal (A. Christiansen!).

2. Farbenformen.

f. rubrivaginatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 55 (1903). — Astscheiden und ihre Zähne an den unfruchtbaren Stengeln ganz oder fast ganz dunkelrotbraun gefärbt. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!). Hadersleben: Christianstal (A. Christiansen!).

3. Mißbildungen.

f. m. digitatum Luerssen Farnpflanzen 683 (1889). — Sporangienstand am fruchtbaren Frühjahrssproß an der Spitze zwei- bis vielteilig. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Hadersleben: Pamhoel (A. Christiansen!).

f. m. annulatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 429 (1858). — Unter dem Sporangienstande des fruchtbaren Stengels befinden sich zwei normal entwickelte Ringe. — Lübeck: bei Dummersdorf! und in der Kattenhöhlenschlucht bei Timmendorf! (J. Schmidt). Kiel: Neumühlen! und Hadersleben: Pamhoeler Wald! (A. Christiansen).

f. m. anomalum A. Christiansen nov. f. — Ring mit sterilen Sporangien besetzt (am normal unfruchtbaren Stengel bei *f. serotinum*). — Hadersleben: Pamhoel (A. Christiansen!).

f. m. spathaceum A. Christiansen nov. f. — Ring (bei *f. serotinum*) in eine Scheide umgewandelt. — Hadersleben: Pamhoeler Wald (mit allmählichen Übergängen nach Formen mit normalem Ringe) (A. Christiansen!).

f. m. proliferum Milde Nova Acta XXVI. 2. 429 (1858). — Sporangienstände (bei *f. serotinum*) vom Stengel mehr oder weniger lang durchwachsen; Stengelteil über der Ähre einfach oder quirlig verzweigt. — Lauenburg: Buchholz (Röper)!!. Lübeck: Dummersdorf 1902!!. Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten (Hinrichsen!). Apenrade: Aaruper Holz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!). — Die erwähnte Mißbildung findet sich bei verschiedenen Unterformen der *f. serotinum.*

f. m. comigerum Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 127 (1896). — Aus den Quirlen des Sporangienstandes (bei *f. serotinum*) treten an verschiedenen Stellen Übergänge in vegetative Scheiden in Gestalt mehr oder weniger langer Scheidenzähne auf. — Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt). Hadersleben: Törning (W. Christiansen!).

f. m. spirale Milde Nova Acta XXVI. 2. 429 (1858). — Stengelscheiden zum Teile (selten sämtlich) nicht getrennt, sondern spiralig zusammenlaufend, in ein Spiralband aufgelöst. — Pinneberg: Wittenbergen (E. Zacharias!). Lauenburg: Buchholz (Röper)!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Acheffel (A. Christiansen!).

Schleswig: im Tiergarten (W. Christiansen)!!. Flensburg: Meierwik!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 429 (1858). — Stengel im oberen, beästeten Teile gabelig gespalten; Gabelteile stengelartig quirlig verzweigt. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!).

f. m. geminatum nov. f. — Stengel am Grunde gespalten, mit zwei beästeten Gabelteilen. — Apenrade: an den Strandhöhen von Feldstedtholz in zwei Exemplaren!!.

f. m. ramosum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 55 (1903). — Stengel mehrfach an verschiedenen Stellen und unregelmäßig geteilt, mit bis fünf stengelartigen Gabelästen. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt)!!. Flensburg: Meierwik (zwei der vier Äste des Exemplars zeigen *f. m. spirale*)!!.

f. m. multicuspis F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 167 (1898). — Obere Internodien völlig rückgebildet; Scheiden dicht gedrängt; Astquirle in dichtem Schopfe vereinigt; einige Äste des Schopfes stengelartig entwickelt. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!).

28. *Equisetum arvense* L. Spec. plant. ed. 1. 1061 (1753).

♃. Grundachse tief und weit kriechend, 3—6 mm dick, braun bis schwarzbraun, matt. Stengel zweigestaltig, mit (4—)6—20 Riefen, sommergrün. Fruchtbare Stengel (5—)10—20(—40) cm hoch, aufrecht, astlos, glatt, ziemlich weich, hellrötlich oder -bräunlich bis hellbraun, nach der Sporenausstreuung absterbend oder selten Äste bildend, teilweise vergrünend und bleibend; ihre Scheiden am Grunde weißlich oder seltener grünlich bis grün oder schwarzbraun, oberwärts bräunlich bis dunkelbraun und schwarzbraun oder hellgrün, oberwärts trichterförmig oder bauchig mehr oder weniger stark erweitert, mit in der Regel 8—16, selten weniger, spitzen, schmal-lanzettlichen, meistens braunen bis dunkelbraunen, selten fast schwarzen, häufig zu 2—3 zusammenhängenden Zähnen. Unfruchtbare Stengel (5—)20—60(—80) cm hoch, aufrecht oder weniger häufig aufsteigend bis niederliegend, beästet, stark gerieft, rauh, derb, hellgrün bis fast weiß; ihre Scheiden fast zylindrisch, oberwärts in der Regel schwach erweitert, hellgrün, mit (4—)6—19 spitzen, lanzettlichen, bräunlichen bis schwarzbräunlichen, schmal weißlich berandeten, einzeln gestellten Zähnen. Äste in der Regel aufrecht abstehend, seltener wagerecht gestellt oder überneigend bis fast herabhängend, 5—40 cm lang, am Grunde oder meistens in der Mitte am längsten, oberwärts verkürzt, nach unten plötzlich abgesetzt, (3—)4—5kantig, einfach oder weniger häufig verästelt, ihr Grundglied länger als die zugehörige Scheide. Asthüllen grünlich bis bräunlich; Zähne der Astscheiden dreieckig bis dreieckig-eiförmig, ausgezogen zugespitzt, abstehend. Sporenreife April und

Mai, selten Mai bis August oder (bei *f. campestre* und *f. rivulare*) Mai bis September.

Auf Äckern gemein, auf Wiesen und Weiden, in Gebüschen und Wäldern, auf Sandboden der Flußufer häufig.

Im Gebiete gemein bis häufig, auch auf den Nordfriesischen Inseln und auf Helgoland.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Formen mit Sporangienstand .... 2.

— Formen ohne Sporangienstand .... 17.

2. Sporangienstand am schwach gerieften, glatten, weichen, in der Regel hellrötlichen bis bräunlichen oder braunen, seltener grünlichen, astlosen oder seltener Äste besitzenden oder bildenden Frühjahrsstengel, der nach der Sporenausstreuung in der Regel ganz, seltener nur an den oberen Internodien abstirbt .... 3.

— Sporangienstand am stark gerieften, rauhen, derben, in der Regel grünen, beästeten oder selten astlosen Sommerstengel, der völlig erhalten bleibt oder nur in dem zuweilen schwach gerieften, glatten, weichen, bräunlichen bis hellrötlichen, oberen (1—3 Scheiden) Teile abstirbt, dessen Scheiden denen des normal fruchtbaren Sprosses ähnlich sind, trichterförmige oder bauchige Erweiterung zeigen und öfter zu mehreren vereinigte Zähne besitzen .... 9.

3. Stengel nach der Sporenreife völlig absterbend .... 4.

— Stengel nach der Sporenreife nur oberwärts (in einem Internodium oder mehreren derselben) absterbend .... 8.

4. *f. typicum* Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 42 (1899). — Dazu als Unterformen:

— Stengel im Frühjahr (März bis Mai) entwickelt .... 5.

— Stengel im Sommer oder Herbst (Juni bis Oktober) entwickelt:
f. aestivale Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 75 (1892).

Im Gebiete bisher nur beobachtet: Kiel (A. Christiansen!).

5. Internodien länger als die Scheiden, von den Scheiden nicht bedeckt; Scheiden oberwärts schwach erweitert, nicht tütenförmig ineinander geschoben .... 6.

— Internodien stark verkürzt, kürzer als ihre Scheiden; Scheiden mit 8—16 Zähnen, ineinander steckend, oberwärts deutlich stark trichterförmig erweitert:
f. humile nov. f. — Stengel 4—9 cm hoch.

Selten. — Hamburg: am Köhlbrand auf Kuhwärder (J. Schmidt!). Kiel: bei Ellerbek!, Hassee!, Gaarden! und Wellingdorf! (A. Christiansen). — Die sterilen Stengel gehören (ob immer?) zu *f. alpestre*.

6. Scheiden braun bis schwarzbraun, mit 8—16 Zähnen .... 7.
— Scheiden weißlich bis bräunlich, mit 4—6 Zähnen:
f. nanum A. Braun in Döll Fl. v. Baden. 59 (1805). — Stengel 6—8 cm hoch; Sporangienstände 7—10 mm lang.
Selten. — Kiel: Gaarden (A. Christiansen!).
7. Stengel kräftig, 10—20(—40) cm hoch, mit großem Sporangienstand: typische Form.
— Stengel schwach, 4—7 cm hoch, mit kleinem Sporangienstand:
f. pusillum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 42 (1899).
Selten. — Lauenburg: bei Buchholz am Ratzeburger See (J. Schmidt!).
8. Stengel vor der Sporenausstreuung astlos, erst nach derselben die quirlig oder häufiger einzeln oder zu wenigen gestellten Äste bildend (selten astlos):
f. irriguum Milde Monogr. Equis. 223 (1867).
Selten. — Hamburg: am Köhlbrand auf Kuhwärder (J. Schmidt). Segeberg: in einer Sandgrube bei Mözen (J. Schmidt). Kiel: bei Poggenbrügge!, Ellerbek!, Katzheide! und Wellingdorf! (A. Christiansen!). Dithmarschen: bei Meldorf (J. Schmidt!).
— Stengel schon vor der Sporenausstreuung grün und beästet:
f. praecox nov. f.
Bisher nur Kiel: Katzheide! und Ellerbek! (A. Christiansen).
9. Sporangienstand im Juni bis September am normal unfruchtbaren Stengel, der oberwärts (im obersten Internodium oder in mehreren Internodien) nach Farbe und Beschaffenheit (auch der Scheiden) dem fruchtbaren Frühjahrssproß gleicht und hier nach der Sporenausstreuung abstirbt:
f. rivulare Huth Mitt. Nat. Ver. Frankfurt a. O. III. 109 (1885).
Im Gebiete nicht sicher festgestellt. — Dazu als Unterformen .... 10.
— Sporangienstand im Mai bis August am normal unfruchtbaren Stengel, der zwar zuweilen astlos ist, aber starke Riefen besitzt, rauh und grün ist und nach der Sporenausstreuung bis zum Sporangienstande erhalten bleibt:
f. campestre Milde Bot. Zeitung IX. 848 (1851).
Selten. — Segeberg: in Sandgruben bei Mözen (J. Schmidt!)!!. Kiel: bei Gaarden!, Neumühlen! und Wellingdorf! (A. Christiansen). Eckernförde: am Immenberg in den Hüttener Bergen (A. Christiansen!). Dithmarschen: in Sandgruben bei Burg!, bei Meldorf! (J. Schmidt).
Dazu als Unterformen .... 13.
10. Stengel mit vollständigen Astquirlen .... 11.

— Stengel mit unvollständigen Astquirlen oder völlig astlos ....12.

11. Äste einfach: *f. simplex* P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 44 (1909).

— Äste wenig bis quirlig verzweigt: *f. ramulosum* P. Junge a. a. O. 44 (1909).

12. Äste in unvollständigen Quirlen, oft einzeln: *f. pauciramosum* P. Junge a. a. O. 45 (1909).

— Stengel astlos: *f. nudum* P. Junge a. a. O. 45 (1909).

13. Stengel beästet: *f. genuinum* Milde Denkschrift Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 186 (1853) ....14.

— Stengel astlos:

f. nudum Milde Denkschrift Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 186 (1853).

Kiel: Wellingdorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Meldorf (J. Schmidt!).

14. Stengel regelmäßig quirlig beästet ....15.

— Stengel mit armästigen Quirlen (Äste öfter einzeln); Äste meistens einfach, seltener spärlich verzweigt:

f. pauciramosum Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 76 (1892).

Segeberg: Mözen (J. Schmidt!). Kiel: Wellingdorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Meldorf (J. Schmidt!).

15. Die den Sporangienstand tragende Stengelspitze wenig über die Astspitzen hinausragend....................................16.

— Die den Sporangienstand tragende Stengelspitze weit über die Astspitzen hinausragend, ausgezogen:

f. elongatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 56 (1903).

Kiel: Wellingdorf! und Gaarden! (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

16. Äste einfach, in der Regel ziemlich kurz:

f. simplex J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 57 (1903).

Segeberg: Mözen (J. Schmidt!)!!. Kiel: Gaarden! und Wellingdorf! (A. Christiansen). Eckernförde: am Immenberg (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

— Äste verzweigt, besonders am Stengelgrunde verlängert:

f. ramulosum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 57 (1903).

Segeberg: Mözen (J. Schmidt!). Kiel: Neumühlen!, Wellingdorf! und Eckernförde: am Immenberg! (A. Christiansen). Dithmarschen: Meldorf (J. Schmidt!).

17. Stengel und Äste nahezu oder völlig gleichfarbig, mehr oder weniger lebhaft grün. Pflanze belichteter, sonniger Orte...............18.

— Stengel bleichgrün bis elfenbeinweiß; Äste grün. Pflanze schattiger Orte..37.

18. Stengel aufrecht oder vom Grunde bogig aufsteigend . . . . 19.
- - Stengel liegend, höchstens an der Spitze auf kurzer Strecke aufsteigend . . . . 32.
19. Stengel vom Grunde aufrecht . . . . 20.
Stengel am Grunde bogig niedergelegt, dann aufgerichtet . . . . . . 31.
20. Grundständige Äste (wenn überhaupt vorhanden) kürzer als der Stengel, nicht stengelartig quirlig verzweigt . . . . 21.
— Grundständige Äste dem Stengel an Stärke fast gleichkommend, quirlig beästet:
f. multiramosum nov. f.
Föhr: am Strande bei Witsum!!. Tondern: Enge (A. Christiansen!).
21. Äste einfach: *f. agreste* . . . . 22.
-- Äste zum Teile oder sämtlich verzweigt: *f. ramulosum* . . . . 26.
22. *f. agreste* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).
Häufigste Form. — Die Form gliedert sich in Unterformen:
— Äste regelmäßig quirlig gestellt . . . . 23.
— Äste unregelmäßig quirlig, zu wenigen oder einzeln . . . . 25.
23. Äste 4—5kantig . . . . 24.
- - Äste dreikantig (einzelne zuweilen vierkantig):
f. boreale Milde Höhere Sporenpflanzen 98 (1865).
Hamburg: Geesthacht!!. Lauenburg: Escheburg (J. Schmidt!). Apenrade: Münterhoi!!.
24. Äste nach oben allmählich verkürzt, untere von den oberen und von der ausgezogenen Stengelspitze weit überragt:
f. compactum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).
Häufigste, besonders auf Äckern und an Wegen verbreitete Form.
— Untere Äste viel länger als die oberen, daher die Spitzen aller Äste etwa in gleicher Höhe liegend, abgeschnitten erscheinend, von der Stengelspitze wenig überragt:
f. obtusatum Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 72 (1892).
Nicht selten. — Z. B. beobachtet: Segeberg: Mözen (J. Schmidt). Kiel: am Molfsee (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Tondern: Lügumkirche!!.
25. Stengel mit an den Quirlen zu wenigen, in der Regel 2—4, vereinigten Ästen:
f. pauciramosum nov. f.
Selten. — Kiel: Wellingdorf! und Hadersleben: Westerries! (A. Christiansen).
— Äste einzeln gestellt:

f. subnudum Kaulfuß in Münderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 103 (1898).

Selten. — Hadersleben: bei Westerries (A. Christiansen!).

26. *f. ramulosum* Ruprecht Symbolae ad hist. et geogr. plant. rossicar. 87 (1846) z. T.

Nicht seltene bis häufige Form. — Zerfällt in Unterformen:

— Pflanze mit aufrecht abstehenden bis fast aufrecht anliegenden Ästen . . . . 27.

— Pflanze mit wagerecht abstehenden, zuweilen schwach aufwärts geneigten Ästen . . . . 28.

27. Äste gerade, wenig verzweigt:

f. robustum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 21 (1882).

Nicht selten.

— Äste oberwärts bogig zurückgekrümmt, fein, mit sehr dichten, vielästigen Quirlen kürzer, dünner Ästchen.

f. ramosissimum nov. f. — Erinnert im Habitus an *E. silvaticum f. arvense.*

Lübeck: bei Niendorf a. d. Stecknitz (J. Schmidt!).

28. Pflanze mit verlängerten Ästen; Äste 20 cm lang und länger . . . 29.

— Pflanze mit 5—15 cm langen Ästen . . . . 30.

29. Äste dick, fest und starr, wagerecht abstehend:

f. patentissimum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).

Dithmarschen: Lehmgruben einer Ziegelei bei Burg (J. Schmidt!). Kiel: Gr. Flintbek! und Gaarden! (A. Christiansen)

— Äste fein, weich, überhängend bis herabhängend:

f. gracile Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882)

Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Kiel: bei Gaarden (A. Christiansen!). Dithmarschen: in Sandgruben bei Burg (J. Schmidt!).

30. Untere Äste stark verzweigt, etwa 15 cm lang; Äste nach oben hin rasch an Länge und Verzweigung abnehmend:

f. pyramidatum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).

Lauenburg: Farchau bei Ratzeburg!!. Stormarn: Tremsbüttel (J. Schmidt!). Kiel: Poggenbrügge!, Melsdorf! und Levensau! (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!).

— Äste 5—10 cm lang, sämtlich reich verzweigt, fast gleich lang (nach oben wenig verkürzt):

f. obtusatum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).

Segeberg: Götzberg (J. Schmidt!). Kiel: am Molfsee (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

31. *f. suberectum* Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 72 (1892).

Nicht selten. — Dazu gehört als Unterform:
Hauptstengel entwickelt, von zahlreichen kräftigen, quirlig verzweigten Nebenstengeln umgeben, die ihm an Länge gleichkommen können:
f. caespitosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 45 (1899).
Lauenburg: Buchhorster Tongruben (J. Schmidt!). Kiel: Flemhude! und Gaarden! (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg! und Kuden! (J. Schmidt). Hadersleben (A. Christiansen!).

32. *f. decumbens* G. F. W. Meyer Chloris Hannov. 666 (1836).
Auf Sandboden (besonders an Ufern), zwischen Steinen, an Wegen; häufig. — Hierher gehören als Unterformen:
— Hauptstengel vorhanden; Nebenstengel vorhanden oder fehlend: *f. caulescens* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 20 (1882) .... 33.
— Hauptstengel fehlend; Nebenstengel vorhanden: *f. acaule* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 20 (1882) .... 36.

33. Nebenstengel vorhanden; Äste meistens verzweigt .... 34.
— Nebenstengel fehlend; Äste einfach oder nur am Stengelgrunde verzweigt .... 35.

34. Pflanze kräftig; Äste derb, straff, starr:
f. normale nov. f. — Häufigste Form.
— Pflanze zart; Äste fein, schlaff, reich verzweigt:
f. subtilius Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 21 (1882) z. T.
Typisch nicht beobachtet. — Übergangsformen finden sich zerstreut.

35. Internodien gestreckt; Äste stets einfach, wenig derb, gestreckt:
f. simplex Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 103 (1898).
Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Pinneberg: Teufelsbrück (C. T. Timm!).
— Internodien verkürzt, oft gebogen; Äste einfach oder am Stengelgrunde verzweigt, aufwärts gerichtet, steif, kurz:
f. alpestre Wahlenberg Fl. Lappon. 296 (1812).
Selten. — Kiel: bei Gaarden! und Spekenbek! (A. Christiansen).

36. Pflanze kräftig, mit starren Ästen, im Durchmesser bis 30 cm:
f. majus Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 20 (1882).
Lauenburg: Elbufer bei Lauenburg (J. Schmidt!) und Tesperhude!!; Buchhorster Tongruben (J. Schmidt!), Farchau bei Ratzeburg!!. Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt!). Kiel: Flemhude (A. Christiansen!).
— Pflanze zart, feinästig-büschelig, bis 10 cm hoch:
f. gracilescens nov. f.

Lauenburg: Buchhorster Tongruben (J. Schmidt!). Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Kiel: bei Wellingdorf (A. Christiansen!). Tondern: am Forste Drawitt!!.

37. Stengel aufrecht oder aus bogigem Grunde aufrecht ....38.
— Stengel niederliegend, nur an der Spitze aufsteigend, vom Grunde oder fast vom Grunde beästet:
f. pseudonemorosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 49 (1899).
Im Gebiete bisher nicht festgestellt.

38. Äste drei- bis vierrippig ....39.
— Äste fünfrippig:
f. pseudosilvaticum Milde Höhere Sporenpflanzen 97 (1865). — Äste verlängert, wagerecht abstehend, regelmäßig quirlig verzweigt; Ästchen zu 2—4.
Hamburg: Rotenhaus bei Bergedorf (J. Schmidt!). Stormarn: Alsterhölzung gegenüber Wellingsbüttel (C. T. Timm!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Kiel: Ratmannsdorf (A. Christiansen!).

39. *f. nemorosum* A. Braun in Döll Rheinische Flora 27 (1843).
Nicht selten bis häufig. — Zerfällt in mehrere Unterformen:
— Äste aufrecht (spitzwinklig) abstehend bis fast dem Stengel angedrückt, einfach oder verzweigt ....40.
— Äste wagerecht abstehend bis schwach aufwärts oder abwärts geneigt, einfach oder verzweigt ....42.

40. Untere Äste wenig länger als die oberen, viel kürzer als der Stengel .41.
— Untere Äste sehr verlängert, fast von der Länge des Stengels:
f. comosum Wörlein Berichte Bayr. Bot. Ges. III. 183 (1893).
Lauenburg: Sachsenwald bei Friedrichsruh (Laban!). Kiel: am Flemhuder See (A. Christiansen!). Dithmarschen: bei Burg in Tannenwäldern (J. Schmidt!).

41. Pflanze kräftig; Stengel vielriefig; Äste fast aufrecht angedrückt:
f. appressum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 102 (1898).
Verbreitet, besonders auf trockenerem Boden.
— Pflanze zart; Stengel 4—6rippig; Äste aufrecht abstehend:
f. tenue Kaulfuß in Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 102 (1898).
Selten. — Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

42. Äste einfach:
f. simplex Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 72 (1892).
Zerstreut. — Z. B. beobachtet Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt), Hornbek!!, am Schmalsee bei Mölln!!, am Südende des Ratzeburger Sees (C. T. Timm!), Sachsenwald!!. Stormarn: Steinbek (J. Schmidt). Hamburg: bei der Horner Rennbahn

(Professor Schmidt!). Pinneberg: bei Ritscher (Professor Schmidt!), Wittenbergen (Röper!). Kiel: im Viehburger Holz (Prahl!). Dithmarschen: bei Burg mehrfach (J. Schmidt!). Husum: im Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

Dazu gehört:

f. crassipes Kaulfuß in Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 102 (1898). — Stengel sehr kräftig, 6—8 mm dick, nur im oberen Viertel beästet; Scheiden oberwärts schwach glockig erweitert, mit glänzend schwarzbraunen Zähnen.

Typisch nicht beobachtet.

— Äste verzweigt:

f. ramulosum Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 72 (1892).

Nicht selten.

2. Farbenformen.

1. Farbenformen des fruchtbaren Stengels:

f. nigricans Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 75 (1892). — Stengelscheiden tief braunschwarz bis schwarz. — Lauenburg: Hammer bei Mölln!!. Stormarn: Steinbek (J. Schmidt). Hamburg: auf Kuhwärder (J. Schmidt). Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen!!. Kiel: Wellingdorf!, Petersburg!, Hassee!, Alt-Wittenbek! (A. Christiansen).

f. viridans nov. f. — Scheiden bis auf die Zähne grün, mit Spaltöffnungen. — Verbreitete Abänderung.

2. Farbenformen des unfruchtbaren Stengels:

f. sanguineum Luerssen in Baenitz Herb. europ. 7982 (1894). — Ganze Pflanze dunkelpurpurn überlaufen. — Tritt bei verschiedenen Formen auf. — Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Kiel nicht selten: Gaarden!, Wellingdorf!, Spekenbek!, Kitzeberg!, Düwelskrog!, Flemhude!, Poppenbrügge und Rastorf (A. Christiansen). Eckernförde: am Rammsee (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

Dazu gehört:

f. tenue J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 60 (1903). — Stengel fein, zart, nicht oder wenig verzweigt, selten quirlig beästet. — Kiel: Gaarden!, Kitzeberg!, Wellingdorf!, Düwelskrog!, Poppenbrügge!, Flemhude! (A. Christiansen). Dithmarschen: bei Burg, beim Pferdekrug bei Hennstedt! (J. Schmidt!).

f. varium Milde Höhere Sporenpflanzen 98 (1865). — Internodien in der unteren Hälfte rot, in der oberen Hälfte grün. — Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Stormarn: bei der Alsterschlucht in Poppenbüttel (Röper!). Kiel: Ellerbek!, Wellingdorf!, Neu-

Wittenbek, Hassee, Elmschenhagen, Gr. Flintbek (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg!, zwischen Kuden und Burg! (J. Schmidt).

Kombiniert mit *f. campestre*: Kiel: Wellingdorf (A. Christiansen!) (so auch von Milde bemerkt).

Dazu gehört:

f. tenue Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 49 (1899). — Stengel fein, meistens fünfriefig; Äste selten in vollständigen Quirlen, meistens zu wenigen gestellt bis fast fehlend. — Stormarn: Boberg (J. Schmidt!). Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Kiel: Gaarden (W. Christiansen!), Poppenbrügge (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg und Kuden! (J. Schmidt).

f. rubrivaginatum nov. f. — Astscheiden rotbraun gefärbt. — Kiel: Gaarden (bei *f. agreste*, *f. suberectum* und *f. alpestre*) (A. Christiansen!). Husum: Osterhusum (bei *f. agreste*) (A. Christiansen!). Föhr: Witsum!!. Hadersleben: Rikeskilde (bei *f. agreste* übergehend in *f. obtusatum*) (A. Christiansen!).

3. Mißbildungen.

f. m. annulatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 49 (1899). — Unter dem Sporangienstande befinden sich zwei Ringe, von denen der untere oft ziemlich weit abgerückt ist. — Zerstreut. Lauenburg: Tesperhude!!, Zieten und Göldenitz bei Ratzeburg!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt)!!. Stormarn: Steinbek und Hamburg: Kuhwärder! (J. Schmidt). Plön: Weinberg, Schönkirchen und Elmschenhagen. Kiel: Gaarden, Hassee, Wellingdorf, Ellerbek, Schulenhof, Gr. Flintbek, Alt-Wittenbek! und Levensau! (überall von A. Christiansen beobachtet).

f. m. anomalum A. Christiansen nov. f. — Ring nicht sporangienlos, sondern mit einzelnen bis vielen Sporangien besetzt. — Kiel: Gaarden!, Ellerbek! und Alt-Wittenbek! (A. Christiansen).

f. m. spathaceum Milde Nova Acta XXVI. 2. 420 (1858). — Ring des Sporangienstandes in eine den Stengelscheiden gleichende Scheide umgebildet, den Sporangienstand ganz oder zum Teile umfassend. — Kiel: bei Gaarden!, Neumühlen!, Dietrichsdorf!, Hassee!, Wellingdorf! und Elmschenhagen! (A. Christiansen). — An allen genannten Orten und auch bei Alt-Wittenbek wurden Übergangsformen mit teilweise umgewandeltem Ringe festgestellt.

f. m. globosum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 60 (1903). — Sporangienstand kugelförmig. — Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt!).

f. m. distachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 420 (1858). — Stengel mit zwei übereinander stehenden Sporangienständen, die durch eine Scheide oder durch mehrere Internodien getrennt werden. — Hamburg:

Kuhwärder (J. Schmidt!). Kiel: Elmschenhagen (A. Christiansen!).

f. m. bicephalum A. Christiansen nov. f. — Aus der obersten Scheide gabelt sich der Stengel und trägt zwei nebeneinander stehende Sporangienstände. — Kiel: Elmschenhagen! und Wellingdorf! (A. Christiansen).

f. m. proliferum Milde Bot. Zeitung IX. 848 (1851). — Sporangienstand vom Stengel durchwachsen, von der grünen Stengelspitze gekrönt. — Kiel (A. Christiansen!) (bei *f. campestre*) (so auch von Milde festgestellt).

f. m. furcans J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 60 (1903). — Astlose Stengelspitze gegabelt. — Hamburg: Warwisch!!. Kiel: bei Gaarden! und am Molfsee! (hier ziemlich reichlich) (A. Christiansen). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!).

f. m. furcatum Milde Monogr. Equis. 229 (1867). — Stengel bis in den beästeten Teil gegabelt oder selten dreiteilig; Gabelteile mit regelmäßigen Astquirlen. — Kiel: Flemhude!, am Molfsee! und beim Düwelskrog! (hier dreiteilig) (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!).

f. m. geminatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 60 (1903). — Stengel bis zum untersten astlosen Teile gegabelt. — Kiel: am Molfsee (kombiniert mit *f. m. furcans*) (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

f. m. spirale Milde Monogr. Equis. 229 (1865). — Scheiden zum Teile (an der Stengelspitze) in ein Spiralband aufgelöst. — Kiel: Spekenbek (A. Christiansen!).

f. m. tortuosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 50 (1899). — Stengelglieder bogig hin und her gekrümmt. — Kiel: Neumühlen und Gaarden (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

29. *Equisetum palustre* L. Spec. plant. ed. 1. 1061 (1753).

♃. Grundachse tief und weit kriechend, 2—8(—10) mm dick, schwarz, nicht glänzend. Stengel eingestaltig, (10—)20—40(—80) cm hoch, aufrecht oder seltener aufsteigend bis niederliegend, mit regelmäßig quirligen Ästen bis völlig astlos, mit (4—)8—12 Riefen, schwach rauh bis fast glatt, derb, hellgrün bis dunkelgrün, zuweilen gelbgrün, sommergrün, mit enger Zentralhöhle; ihre Scheiden fast zylindrisch, nach oben schwach trichterförmig erweitert, von der Farbe des Stengels, mit in der Regel 8—12 lanzettlichen, spitzen, völlig schwarzen oder unten grünen, oberwärts schwarzbraunen bis schwarzen, weißlich berandeten Zähnen. Äste, wenn vorhanden, in der Regel einfach, seltener verzweigt, aufrecht abstehend oder weniger oft wagerecht abstehend bis schlaff überhängend oder bogig abwärts gekrümmt, nach oben allmählich verkürzt, zuweilen mit Sporangienständen, in der Regel fünfkantig; ihr Grundglied kürzer

als die zugehörige Scheide. Asthüllen schwarz, selten mit braunen Zähnen; Zähne der Astscheiden lang zugespitzt. Sporangienstände lanzettlich bis schmal-lanzettlich oder seltener fast eiförmig, die der Äste kleiner als die des Stengels. Sporenreife Juni bis September.

In Sümpfen und auf nassen Wiesen, an feuchten, seltener sandig-trockenen Ufern, an Gräben und an quelligen Abhängen.

Gemein bis häufig; auch auf den Nordfriesischen Inseln: Föhr und Sylt (Schiötz u. a.) und Röm (Knuth).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Stengel mit fast oder völlig regelmäßigen Astquirlen: *f. verticillatum* Milde Nova Acta XXVI. 2. 460 (1858) .... 2.
— Stengel astlos oder mit wenigästigen Quirlen; Äste bis zu vier im Quirl, in der Regel weniger zahlreich .... 21.
f. simplicissimum A. Braun in Silliman's Americ. Journ. XLVI. 85 (1884).
2. Äste stets ohne Sporangienstände .... 3.
— Äste wenigstens zum Teile, und zwar besonders an den oberen Quirlen, mit Sporangienständen:
f. polystachyum Weigel Fl. Pomeran. Rug. 187 (1769) .... 16.
3. Hauptstengel am Grunde ohne Nebenstengel .... 4.
— Hauptstengel am Grunde von kräftigen, stengelartig quirlig beästeten Nebenstengeln umgeben:
f. multiramosum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 8 (1897).
Zerstreut. — Lauenburg (Nolte!): Tesperhude!!, am Küchensee bei Ratzeburg!!. Stormarn: Sumpfwiesen am Steinbeker Moore (J. Schmidt). Hamburg: am Elbufer bei Altengamme!! und auf Kuhwärder (J. Schmidt!). Lübeck: auf Moorweiden bei Wesloe!!. Kiel (W. Christiansen!). Föhr: bei der Laurentiuskirche!!. — Übergänge wurden beobachtet Neumünster: Wittorfer Holz (Poulsen!). Plön: am Selenter See (Kopenhagener Herb.!).
4. Asthüllen schwarz .... 5.
— Asthüllen anfangs hellbraun, dann in der unteren Hälfte glänzend schwarzbraun bis schwarz und an den Zähnen braun bis hellbraun mit dunklen braunen Strichelchen:
f. fallax Milde Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. VI. 191 (1864).
Im Gebiete bisher nicht festgestellt, aber wohl an der Ostsee (und Nordsee?) aufzufinden.
5. Äste einfach, 2—5(—10) cm lang: *f. breviramosum* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 51 (1882) .... 6.

— Äste einfach oder verzweigt, 10—35 cm lang: *f. longiramosum* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 52 (1882) . . . . 8.

6. Astlose Stengelspitze wenig über die oberen Äste verlängert . . . . 7.

— Astlose Stengelspitze lang ausgezogen, allmählich verschmälert, mit kleinem Sporangienstand:

f. elongatum Sanio Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXV. 63 (1883).

Zerstreut. — Lauenburg: am Küchensee bei Ratzeburg!!. Stormarn: im Steinbeker Moor (J. Schmidt). Hamburg: Billwärder a. d. Bille!!. Segeberg: am Winsener Wohld (J. Schmidt!). Steinburg: am Lockstedter Lager (J. Schmidt). Plön: am Stocksee bei Damsdorf!!. Kiel: Gaarden (W. Christiansen!). Röm (Knuth).

7. Äste gerade:

f. orthocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 62 (1899).

Im Gebiet häufig.

— Äste bogig aufwärts gekrümmt:

f. drepanocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 62 (1899).

Im Gebiete meist häufig.

8. Stengel aufrecht oder vom Grunde bogig aufsteigend . . . . 9.

— Stengel niederliegend, höchstens an der Spitze aufwärts gekrümmt:

f. decumbens Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 54 (1882).

Selten. — Hamburg: am sandigen Elbufer von Altengamme!! und Kuhwärder (J. Schmidt).

9. Äste einfach . . . . 10.

— Äste sämtlich oder zum Teile verzweigt . . . . 14.

10. Äste wagerecht abstehend bis aufwärts anliegend, ziemlich starr . . 11.

— Äste sehr verlängert, schlaff, abwärts überhängend:

f. arcuatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 461 (1858).

Lübeck: im Wesloer Moore!!.

11. Astlose Stengelspitze kurz . . . . 12.

— Astlose Stengelspitze verlängert ausgezogen, dünn, mit kleinem Sporangienstand:

f. elongatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 63 (1899).

Zerstreut. — Stormarn: am Steinbeker Moor (J. Schmidt!), Boberg (Fischer!). Plön: am Stocksee bei Damsdorf!!. Steinburg: bei Ridders (J. Schmidt!). Hadersleben: Ausbüll (A. Christiansen!).

12. Äste aufrecht im spitzen Winkel abstehend . . . . 13.

— Äste horizontal abstehend, länger als bei voriger Form:

f. patens Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 5 (1897).

Im Gebiete nicht genannt, aber sicher vorhanden.

13. Äste gerade:
f. orthocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 62 (1899).
Im Gebiete nicht selten.
— Äste bogig aufwärts gekrümmt:
f. drepanocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 62 (1899).
Im Gebiete nicht selten.
14. Äste am aufrechten Stengel regelmäßig abstehend bis stark aufwärts gerichtet . . . . 15.
— Äste am bogig oder knickig (im Gebüsch) aufwachsenden, schwachen Stengel unregelmäßig hin und her gebogen, abwärts geneigt bis herabhängend:
f. ramulosum Milde Höhere Sporenpflanzen 109 (1865).
Bisher nur: Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt!)!!. Lübeck: Moorweiden bei Wesloe!!. Kiel: am Fischteiche zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!).
15. Stengel sehr fest, dick, bis 1 m hoch; untere Äste bis 50 cm lang, verzweigt; obere Äste allmählich verkürzt, einfach:
f. giganteum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 58 (1898).
Bisher im Gebiete fehlend.
— Stengel weniger kräftig, mit kürzeren, bis oben verzweigten Ästen:
f. ramosissimum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 63 (1899) z. T.
Selten. — Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt). Stormarn: im Steinbeker Moore (J. Schmidt). Kiel: Meimersdorf (A. Christiansen!). – Hadersleben: Graveshoved!!.
16. Hauptstengel deutlich entwickelt . . . . 17.
— Hauptstengel sehr verkürzt bis fast fehlend, von den kräftigen Ästen der Grundinternodien weit überragt:
f. multicaule Baenitz Herb. europ. 2299 (1874).
Zerstreut. — Hamburg: Eppendorf (Röper!). Lübeck: Travemünde (Häcker!). Segeberg: Rickling (Röper!). Kiel: Gaarden (W. Christiansen!), am Flemhuder See (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Kuden! und bei Burg! (J. Schmidt). Hadersleben: Starup (A. Christiansen!).
17. Grundständige, quirlig verästelte Nebenstengel nicht vorhanden . . 18.
— Pflanze mit grundständigen, quirlig verästelten Nebenstengeln:
f. mixtum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 9 (1897).
Aus dem Gebiete von mir gesehen: Kiel: Holtenau (Poulsen!), Gaarden (A. Christiansen!).
18. Ährchentragende Äste von den unteren nach den oberen Quirlen allmählich verkürzt, die Sporangienstände daher traubig geordnet:
f. racemosum Milde Höhere Sporenpflanzen 110 (1865).
Häufig. — Dazu als Unterformen . . . . 19.

— Ährchentragende Äste der mittleren Internodien sehr verlängert, ihre Sporangienstände mit denen der oberen Astquirle gleich hoch gestellt, daher doldentraubig geordnet:

f. corymbosum Milde Höhere Sporenpflanzen 110 (1885).

Zerstreut. — Lauenburg: am Ratzeburger See (Brehmer!). Stormarn: Steinbeker Moor (J. Schmidt!). Segeberg: Rickling (Röper!). Lübeck: Moorweiden bei Wesloe!!. Plön: Selenter See (Herb. Kopenhagen!). Kiel: Holtenau (Poulsen!). Dithmarschen: bei Kuden! und beim Pferdekrug bei Hennstedt! (J. Schmidt). Hadersleben: Törning-Mühle!!, Röddinggaard (Poulsen!).

Dazu als Unterform:

f. repens Prantl in Luerssen Farnpflanzen 712 (1889). Hauptstengel niederliegend; Äste einseitig aufrecht gestellt.

Neustadt (Kopenhag. Herb.!) (kombiniert mit *f. patentissimum*). Kiel: Gaarden (W. Christiansen!).

19. Äste aufrecht abstehend, starr .... 20.

— Äste wagerecht abstehend, sehr verlängert, schlaff:

f. patentissimum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 64 (1899).

Selten. — Hadersleben: bei Starup (A. Christiansen!).

20. Obere Sporangienstände an sehr verkürzten Ästen fast sitzend:

f. coarctatum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 9 (1897).

Selten. — Lauenburg: am Ratzeburger See (Brehmer!). Stormarn: Jenfeld (Röper!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!). Apenrade: bei Störtum!!.

— Äste auch der oberen Astquirle deutlich entwickelt:

f. laxum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 9 (1897).

Nicht selten; häufigste Form der mehrährigen Formengruppe.

21. Äste zu 2—4 im Quirl: *f. pauciramosum* Bolle Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. I. 70 (1860) .... 22.

— Stengel astlos oder mit vereinzelten Ästen .... 23.

22. Äste einfach, kurz oder seltener mehr oder weniger stark verlängert:

f. simplex nov. f.

Typische, nicht seltene bis häufige Form.

Dazu als Unterformen:

f. elongatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 63 (1899). — Astlose Stengelspitze verlängert ausgezogen.

Stormarn: Steinbeker Moor (J. Schmidt!). Plön: am Stocksee bei Damsdorf!!. Steinburg: Lockstedter Lager (J. Schmidt!). Dithmarschen: Kuden (J. Schmidt!). Kiel: Gaarden (W. Christiansen!).

f. fluitans J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 62 (1903). —

Stengel flutend oder schwimmend; Äste einseitswendig aufrecht gestellt.

Rendsburg: in Mergelgruben bei Hohenhörn (J. Schmidt!)!!.

— Äste verzweigt:

f. ramosum nov. f. — Im Gebiete nicht beobachtet, aber sicher vorhanden.

23. Stengel mit 4—8 Riefen, fein . . . . 24.

— Stengel mit 8—11 Riefen, kräftig:

f. nudum Duby in Decandolle Bot. Gall. I. 535 (1828).

Nicht selten. — Dazu als Unterform:

f. elongatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 63 (1903). — Astlose Stengelspitze lang fein ausgezogen.

Lauenburg: am Küchensee bei Ratzeburg!!. Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!).

24. Hauptstengel vorhanden . . . . 25.

— Hauptstengel fehlend; Pflanze mit zahlreichen gleichartigen, feinen, dicht rasig gestellten Stengeln:

f. caespitosum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 57 (1882).

Selten. — Stormarn: auf feuchtem, sandigem Heideboden am Wege von Bramfeld nach Wellingsbüttel (J. Schmidt!)!!. — Eine Übergangsform fand sich: Föhr: bei der Laurentiuskirche!!.

25. Stengel aufrecht:

f. tenue Döll Rheinische Flora 29 (1843).

Zerstreut. — Lauenburg: im Delvenautal bei Göttin (J. Schmidt!). Stormarn: Witzhave!, Willinghusen! und Lübeck: Dummersdorf! sowie Dithmarschen: Hohenhörn! (J. Schmidt). — Übergänge nach *f. nudum:* Stormarn: Witzhave (J. Schmidt!).

— Stengel niederliegend oder aus niederliegendem Grunde aufsteigend:

f. prostratum Koch Synopsis ed. 2. 965 (1845).

Im Gebiete bisher nicht festgestellt.

2. Farbenformen.

f. varium Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 134 (1896). — Stengelglieder ganz oder im oberen Teile rostrot. — Segeberg: am Ihlsee nicht selten (bei *f. nudum* und *f. pauciramosum*) (J. Schmidt).

f. atrivaginatum nov. f. — Oberer Teil der Stengel- und Astscheiden samt den Zähnen schwarz oder tief schwarzbraun. — Stormarn: zwischen Boberg und Ladenbek (J. Schmidt)!!. Föhr: bei Alkersum!!.

f. pallidum Bolle Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. I. 18 (1860). — Stengel bleichgelb, Scheiden grün. — Ist im Gebiete bisher nicht beobachtet.

3. Mißbildungen.

f. m. annulatum nov. f. — Sporangienstand mit zwei mehr oder weniger voneinander entfernten Ringen. — Lauenburg: im Schiphorster Moore einzeln!!. Kiel: Petersburg (A. Christiansen!).

f. m. spathaceum nov. f. — Ring des Sporangienstandes in eine den Stengelscheiden ähnliche Scheide aufgelöst. — Dithmarschen: beim Pferdekrug bei Hennstedt (J. Schmidt!). Kiel: Petersburg (A. Christiansen!).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 46 (1858). — Sporangienstand gegabelt, mit doppelter Spitze. — Lauenburg: Schiphorster Moor!!. Kiel: Meimersdorfer Moor (A. Christiansen!). — Den Übergang bilden Pflanzen, bei denen der Sporangienstand gefurcht ist; zuweilen reicht diese Furchung bis durch die (hohle oder markige) Ährenachse, so daß diese wie durchschnitten oder durchrissen erscheint. Derartige Pflanzen wurde beobachtet: Lauenburg: Schiphorster Moor!!. Kiel: Gaarden! und Poppenbrügge! (A. Christiansen).

30. *Equisetum heleocharis* Ehrhart Hannöv. Magazin 286 (1783).

♃. Grundachse weit kriechend, stark verzweigt, 3—6 mm dick, rotbraun bis dunkelbraun oder schwarzbraun, glänzend. Stengel eingestaltig, (20—)40—100(—150) cm hoch, aufrecht oder selten aus bogigem Grunde aufsteigend, völlig astlos bis im oberen und mittleren Teile regelmäßig quirlästig, mit (6—)12—20(—30) Riefen, glatt oder sehr selten schwach rauh, weich, hellgrün, sommergrün, mit sehr weiter Zentralhöhle; ihre Scheiden zylindrisch, geschlossen anliegend, grün, mit in der Zahl den Riefen entsprechenden, lanzettlichen bis schmal-lanzettlichen, spitzen, oberwärts tiefbraunen bis schwarzen, unterwärts grünen, schmal weißlich berandeten Zähnen. Äste, wenn vorhanden, in der Regel einfach, selten verzweigt, meistens bogig aufwärts gekrümmt, seltener wagerecht abstehend bis überhängend und schlaff, nach oben allmählich verkürzt und zuletzt ziemlich plötzlich abgesetzt, in der Regel 4—11kantig, selten mit Sporangienständen, ihr Grundglied etwa so lang wie die zugehörige Scheide. Asthüllen braun, glänzend; Zähne der Astscheiden pfriemlich, spitz. Sporangienstände eiförmig bis länglich, an den Ästen kleiner als am Stengel. Sporenreife Mai bis Juli.

Am Rande der Gewässer, in Altwassern der Flüsse und in Teichen, Gräben und Sümpfen, weniger auf feuchten Wiesen, oft in großen Beständen.

Durch das Gebiet häufig, auch auf den Nordfriesischen Inseln und zwar häufig auf Föhr, zerstreut auf Amrum, Sylt und Röm.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Stengel mit völlig oder nahezu völlig regelmäßigen Astquirlen: *f. fluviatile* Ascherson Fl. Brandenb. I. 900 (1864) . . . . 2.

— Stengel astlos oder mit einzelnen, selten zu mehreren im Quirl vereinigten Ästen: *f. limosum* Ascherson Fl. Brandenb. I. 900 (1864). . 10.

2. Äste ohne Sporangienstände . . . . 3.

— Äste sämtlich oder zum Teile mit Sporangienständen . . . . 9.

3. Stengel unter dem Sporangienstande nicht verdünnt: *f. commune* nov. f. . . . . 4.

— Stengel mit kleinem Sporangienstande, unter demselben stark verdünnt oder, falls unfruchtbar, mit lang dünn und spitz ausgezogener, astloser Spitze: *f. attenuatum* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 63 (1882) . . . . 6.

4. Äste einfach . . . . 5.

— Äste sämtlich oder zum Teile verzweigt:

f. ramulosum Prager bei Warnstorf Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXVII. 47 (1896).

Selten. — Hamburg: Gebüsche am Tarpenbek bei Gr. Borstel!!. Stormarn: an Waldteichen bei Rade!!. Kiel: zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!). Husum: bei Immenstedt und Ahrenviöl (mit verletzter Stengelspitze oder am fruchtenden Stengel) (A. Christiansen!). Überall kombiniert mit *f. leptocladon*.

5. Äste nur im oberen Teile des Stengels, 2—5 cm lang, mit 6—11 Rippen:

f. brachycladon Döll Rheinische Flora 30 (1843).

Häufigste quirlästige Form.

Äste im mittleren und oberen Teile des Stengels, bis über 20 cm lang, 4—6(—8)rippig:

f. leptocladon Döll Rheinische Flora 30 (1843).

Nicht selten bis zerstreut, besonders in schattigen Gebüschen und in Waldsümpfen.

6. Zu der häufigen *f. attenuatum* gehören als vom Typus abweichende Unterformen:

— Pflanze aufrecht oder am Grunde leicht bogig aufsteigend . . . . 7.

— Pflanze im seichten Wasser liegend oder nur an der Spitze aufsteigend, an zahlreichen Knoten wurzelnd; Äste einseitig aufrecht, die der Grundinternodien zum Teile stengelartig:

f. prostratum A. Christiansen nov. f.

Selten und bisher nur Kiel: Gaarden (A. Christiansen!).

7. Pflanze aus den Grundinternodien oder den Internodien des unteren Stengelteiles lange, starke, oft stengelartig dicke oder stengelähnlich verzweigte Äste bildend . . . . 8.

— Pflanze ohne stengelartig entwickelte Äste; Äste bis 30 cm lang, sehr fein, schlaff, überhängend:

f. declinatum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 63 (1882).

Selten. — Hamburg: im Diekmoor bei Langenhorn (J. Schmidt!). Kiel: im Flintbeker Moore!, am Tröndelsee! und bei Oppendorf! sowie Husum: Ahrenviöl! (A. Christiansen).

8. Stengel am Grunde mit ihm an Stärke fast gleichen, astlosen oder beästeten Stengeln:

f. caespitans Warnstorf Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXV. 64 (1894).

Selten. — Hamburg: auf Floßholz im Frauenkanal!!.

— Stengel in den unteren (und mittleren) Quirlen mit einzelnen bis vielen stengelähnlichen Ästen, die aber in der Regel einfach sind und hinter dem Stengel an Stärke weit zurückbleiben:

f. compositum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 68 (1899).

Zerstreut. — Kiel: mehrfach (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

9. *f. polystachyum* Lejeune Fl. des envir. de Spa. II. 274 (1813).

Die seltene Form zerfällt in zwei durch Übergänge verbundene Unterformen:

— *f. racemosum* Milde Nova Acta XXVI. 2. 449 (1858). — Sporangienstände tragende Äste nach oben allmählich verkürzt, daher die Sporangienstände traubig angeordnet.

Selten. — Hamburg (Herb. Lübeck ohne Finder und Zeit!). Stormarn: Steinbeker Moor (Professor Schmidt!), in Wasserlöchern am Bramfelder Teiche (J. Schmidt!)!!. Pinneberg: im Hammoor (J. Schmidt!) und im Teiche der Wulfsmühle (J. Schmidt)!!. Steinburg: Ridders im Lockstedter Lager (J. Schmidt!). Kiel: am Vorderen Russee (A. Christiansen!). Dithmarschen (Herb. Lübeck 1820!). Husum: Ahrenviöl!, Immenstedt! und Tondern: Osterterp! (A. Christiansen).

— *f. corymbosum* Milde Nova Acta XXVI. 2. 449 (1858). — Sporangienstände tragende Äste sehr ungleich lang, obere kurz, untere verlängert, daher alle Sporangienstände etwa gleich hoch gestellt, fast doldentraubig.

Selten. — Lauenburg: Ratzeburg (Nolte!). Stormarn: Bramfelder Teich (J. Schmidt!)!!. Pinneberg: Teich der Wulfsmühle (J. Schmidt)!!. Kiel: Grevenkrug! und Vorderer Russee! (hier kombiniert mit *f. m. comigerum* und *f. ramulosum*) (A. Christiansen). Steinburg: Ridders im Lockstedter Lager (J. Schmidt!). Husum: Ahrenviöl! (kombiniert mit Übergängen in *f. compositum*), Immenstedt! und Tondern: Osterterp! (A. Christiansen).

10. Stengel kräftig, mit 15—30 (meistens 16—20) Riefen . . . . 11.

— Stengel schwach, 2—3 mm dick, mit 9—11 Riefen:

f. uliginosum Milde Höhere Sporenpflanzen 112 (1865).

Sehr zerstreut. — Hamburg: im Holitzgrundmoor und im Diekmoor bei Langenhorn (J. Schmidt)!!. Stormarn: in tiefen Sümpfen bei Willinghusen (J. Schmidt)!!, im Sumpfgebiet des Ahrensfelder Teiches bei Ahrensburg!!. Dithmarschen: bei Albersdorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Wiesen am Ausfluß des Hemmelmarker Sees!!. Föhr: zwischen Nieblum und der Borgsumer Vogelkoje!!.

Dazu als Unterform:

f. ramosum J. Schmidt nov. f. — Stengel an den unteren Internodien mit einzelnen kräftigen, sehr verlängerten, stengelartigen Ästen. — Stormarn: am Bredenbeker Teiche (J. Schmidt!).

11. Stengel astlos, nach oben wenig verdünnt, mit großem Sporangienstande; sterile Stengel mit lang und fein ausgezogener Spitze:

f. vulgare Luerssen Farnpflanzen 718 (1889).

Häufigste Form der *E. limosum*-Gruppe.

Dazu als Unterform:

f. pauperatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 69 (1899). — Stengel 7—20 cm hoch, mit wenigen Gliedern, an Stärke dem normalen Stengel gleich. — Stormarn: auf trockenem Sandboden am Bredenbeker Teiche (J. Schmidt!). Kiel: am Schulensee! und am Tröndelsee! (A. Christiansen). — Übergänge: Hamburg: am Köhlbrand auf Kuhwärder (C. T. Timm im Herb. Laban!).

— Stengel astlos oder wenigästig, nach oben allmählich verdünnt, mit kleinem Sporangienstande:

f. virgatum Sanio Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXV. 63 (1883).

Zerstreut. — Lauenburg: am Kleinen Ratzeburger See!!. Stormarn: Steinbeker Moor (J. Schmidt!). Hamburg: Altengamme!!, Billwärder (J. Schmidt!), im Holitzgrundmoor bei Langenhorn (in *f. intermedium* übergehend) (C. T. Timm!). Plön: am Stocksee bei Damsdorf!!. Steinburg: Ridders im Lockstedter Lager (J. Schmidt!).

Dazu als Unterform:

f. intermedium Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 61 (1882). — Stengel im unteren Teile mit kräftigen, sehr verlängerten Ästen.

Hamburg: in Gräben von Billwärder a. d. Bille viel (J. Schmidt!).

2. Farbenformen.

f. varium Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 66 (1903). — Untere und mittlere Stengelglieder in der unteren Hälfte oder

vollständig rosenrot gefärbt. — Zerstreut, besonders bei *f. limosum*, weniger häufig bei *f. fluviatile*. Hamburg: Billwärder a. d. Bille viel (J. Schmidt!)!!. Stormarn: im Duvenstedter Brook (J. Schmidt!). Lübeck: im Curauer Moore!!. Oldenburg: zwischen Heiligenhafen und Kembs!!. Kiel: an vielen Orten (A. Christiansen!). Eckernförde: Kosel!!. Angeln: Munkwolstrup!!. Apenrade: Arsleben!!. Hadersleben: Sommerstedt (J. Schmidt!).

f. variegatum J. Schmidt nov. f. — Internodien ganz oder oben oder unten oder unten und oben (nicht in der Mitte) elfenbeinweiß. — Dithmarschen: in Menge in Gräben bei Hemmingstedt (J. Schmidt 1909!).

3. Mißbildungen.

f. m. comigerum A. Christiansen nov. f. — Sporenträger des Sporangienstandes zum Teile in vegetative Scheiden umgebildet resp. übergehend. — Kiel: am Tröndelsee (A. Christiansen!).

f. m. spathaceum A. Christiansen nov. f. — Ring des Sporangienstandes in eine den Stengelscheiden gleiche Scheide umgebildet. — Kiel: Meimersdorfer Moor!, Tröndelsee!, Schulensee!, Drecksee!. Eckernförde: am Aschberg in den Hüttener Bergen!. Husum: bei Ahrenviöl! und Immenstedt! (überall von A. Christiansen beobachtet).

f. m. proliferum Milde Nova Acta XXVI. 2. 449 (1858). — Sporangienstand von einem mehr oder weniger langen astlosen Stengelteile durchwachsen. — Lauenburg: in Gräben in den Besenhorster Wiesen!!. Hamburg: bei Zollenspieker (J. Schmidt)!!, in Billwärder a. d. Bille (J. Schmidt!). Stormarn: am Bramfelder Teiche (J. Schmidt!)!!, am Timmerhorner Teiche!!. Pinneberg: im Teiche der Wulfsmühle!!. Kiel: am Tröndelsee (A. Christiansen!).

f. m. distachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 449 (1858). — Stengel mit zwei übereinander stehenden, durch eine oder mehrere Scheiden getrennten Sporangienständen. — Hamburg: Billwärder a. d. Bille (J. Schmidt). Stormarn: am Bramfelder Teiche (J. Schmidt!)!!, am Timmerhorner Teiche!!. Pinneberg: im Teiche der Wulfsmühle (J. Schmidt)!!. Kiel: im Kirchenmoor bei Böhnhusen!!, am Tröndelsee und zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!). Husum: Immenstedt! sowie Tondern: Osterterp! und Hadersleben: Baulund! (A. Christiansen).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 450 (1858). — Stengel im oberen Drittel gegabelt. — Lauenburg: am Bornholze bei Gülzow (A. Hirth!). Eckernförde: am Bistensee in den Hüttener Bergen (A. Christiansen!).

f. m. spirale Milde Nova Acta XXVI. 2. 450 (1858). — Stengelscheiden zum Teile (im oberen Teile des Stengels) in ein Spiralband aufgelöst.

— Kiel: am Schulensee und am Fischteiche zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!).

f. m. tortuosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 70 (1899). — Stengelglieder bogig hin und her gekrümmt. — Hamburg: Billwärder a. d. Bille (J. Schmidt!). — Wenig charakteristisch Kiel: am Schulensee und Drecksee (A. Christiansen!).

28. × 30. *Equisetum arvense × heleocharis = E. litorale* Kühlewein Beiträge Pflanzenkunde Russ. Reiches IV. 91 (1845).

♃. Grundachse weit, aber wenig tief kriechend, dunkelbraun bis schwarzbraun, 3—5 mm dick, glänzend. Stengel eingestaltig, (10—)30—80 (—100) cm hoch, aufrecht oder aus bogigem Grunde aufsteigend bis völlig niederliegend, astlos bis regelmäßig quirlästig, mit (4—)10—16 schwachen Riefen, schwach rauh, unterwärts glatter, ziemlich derb, hellgrün bis dunkelgrün, sommergrün, mit ($^1/_4$—)$^1/_2$—$^2/_3$ des Stengeldurchmessers betragender Zentralhöhle; ihre Scheiden zylindrisch, im unteren Teile des Stengels geschlossen anliegend, oberwärts sehr schwach glockig erweitert, grün, mit (4—)10—16 schmal-lanzettlichen, spitz ausgezogenen, an der Spitze oder auf fast der ganzen Länge schwarzbraunen, schmal weißhäutig berandeten Zähnen. Äste, wenn vorhanden, in der Regel einfach, selten verzweigt, aufrecht bis bogig aufrecht abstehend, seltener wagerecht abstehend bis fast überhängend, meistens ziemlich starr, selten schlaff, in der Regel vier- bis fünfkantig, rauh, ihr Grundglied etwa so lang oder in der Regel etwas kürzer als die zugehörige Scheide. Asthüllen braun; Zähne der Astscheiden pfriemlich, spitz. Sporangienstand in der Regel 6—10 mm lang, zuweilen kürzer, eiförmig bis länglich, bei uns sehr selten entwickelt und in der Regel einzeln oder in sehr geringer Anzahl vorhanden.

An Flüssen, Teichen, Gräben und Seen, in Mooren, in Waldsümpfen, an quelligen Abhängen und in feuchten Gebüschen.

Durch das ganze Gebiet zerstreut, stellenweise in großer Menge; auch auf der Nordfriesischen Insel Röm.

Lauenburg: an Gräben der Auwiesen bei Lauenburg!!, häufig längs des Elbufers von oberhalb Tesperhude bis Geesthacht (J. Schmidt)!!, im Besenhorster Moore!!, bei Escheburg (J. Schmidt!), im Delvenautale bei Göttin (J. Schmidt)!!, am Kleinen Ratzeburger See!!, mehrfach auf den Auwiesen des Sachsenwaldes!!. Hamburg (Sonder): bei Horst!!, beim Pollhof zwischen Bergedorf und Curslack!!, zwischen Ohe und Curslack!!, Billwärder a. d. Bille (c. sp.) (J. Schmidt)!!. Stormarn: zwischen Lütjensee und der Drahtmühle bei Trittau (J. Schmidt)!!, bei Oststeinbek, bei Glinde und bei Stellau, bei Boberg (überall J. Schmidt)!!, bei der Ohlenburg!!, im Hagenmoor bei Ahrensburg!!, am Timmerhorner Teiche!!, an der Alster bei Stegen (c. sp.) (J. Schmidt!), auf Alsterwiesen

bei Poppenbüttel!!. Pinneberg: in Gebüschen am Elbufer bei Wittenbergen!!, am Gehege Stühagen bei Hasloh!!. Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt)!!, bei Hamdorf!!. Lübeck: am Riesebusch bei Schwartau!!. Plön: am Großen See bei Fegetasche (c. sp.)!!, am Stocksee bei Damsdorf!!. Kiel: am Einfeldersee (c. sp.)!, Streitberg!, im Flintbeker Moore, am Molfsee!, im Mönkeberger Moore!, Neumühlen!, beim Düwelskrog! und bei Friedrichsort (c. sp.)! (A. Christiansen). Dithmarschen: um Meldorf an Marschgräben und im Fiel-Nordhastedter Moore (J. Schmidt)!!, bei Hennstedt (J. Schmidt!). Husum: bei Ahrenviöl mehrfach!, bei Oster-Ohrstedt! und beim Ohrstedter Bahnhof! (A. Christiansen). Eckernförde: bei Kl. Wittensee! und bei Bistensee! (A. Christiansen). Flensburg: am Sankelmarker See (c. sp.) (A. Christiansen!)!!, an der Föhrde bei Twedterholz!!, bei Glücksburg!!. Hadersleben: zwischen Sommerstedt und Slewattbrücke (J. Schmidt!), an der Jelsau bei Jels!, bei Barsbüll!, Starup!, Erleff!, Fredstedt!, Alt-Hadersleben!, Törning! und Rikeskilde! (A. Christiansen), bei Tamdrup!!. Tondern: Leck! und Klintumfeld! (A. Christiansen), bei Wiesby (J. Schmidt!), bei Westerterp!!. Röm: zwischen Kirkeby und Mölby (J. Schmidt!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Stengel am Grunde ohne Nebenstengel . . . . 2.
— Stengel am Grunde mit stengelartig quirlig verzweigten, kräftigen Nebenstengeln:

f. caespitosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 71 (1899) erw.

Selten. — Stormarn: Ohlenburg!!. Kiel: Flintbeker Moor!, Mönkeberg!, Friedrichsort! (A. Christiansen). Flensburg: Twedterholz!!. Hadersleben: an der Jelsau (A. Christiansen!). — Eine Übergangsform stellen Pflanzen vor, die aus den unteren Stengelgliedern kräftige, sehr verlängerte, stengelartige Äste bilden: *f. compositum* Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899), beobachtet: Stormarn: Drahtmühle!!. Kiel: Einfeld und Gr. Flintbek (A. Christiansen!).

2. Stengel aufrecht oder aus bogigem Grunde aufrecht . . . . 3.
— Stengel niederliegend, nur an der Spitze aufsteigend, mit einseitig aufwärts zeigenden Ästen:

f. decumbens Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 71 (1899) erw.

Selten. — Plön: bei Fegetasche (bei *f. vulgare*)!!. Kiel: am Einfelder See (bei *f. vulgare*! und *f. virgatum*!) (A. Christiansen), bei Friedrichsort (bei *f. vulgare*!, *f. caespitosum*!, *f. ramulosum*!, *f. virgatum sbf. subnudum*! und Übergängen nach *f. patens*!) (A. Christiansen). Hadersleben: Erleff (A. Christiansen!).

Die Form gliedert sich in zwei Unterformen:

f. caulescens nov. f. — Hauptstengel entwickelt, viel stärker als Äste und Nebenstengel. — So an allen genannten Orten.

f. acaule nov. f. — Hauptstengel fehlend; Pflanze mit zahlreichen dünnen, wenig beästeten, im Kreise niederliegenden Nebenstengeln. — So nur Kiel: Friedrichsort (A. Christiansen!).

3. Stengel aufrecht: *f. erectum* nov. f. . . . . .4.

— Stengel aus bogigem Grunde aufsteigend:
f. suberectum nov. f.

Zerstreut. — Stormarn: Ohlenburg (bei *f. vulgare*)!!. Plön: Fegetasche (bei *f. vulgare*)!!. Kiel: Flintbeker Moor (bei *f. vulgare, f. elatius* und *f. ramulosum*)!, Friedrichsort (bei *f. vulgare* und *f. patens*)!, Mönkeberg (bei *f. vulgare* und *f. ramulosum*)!, Düwelskrog (bei *f. vulgare*)! (überall von A. Christiansen gesammelt). Flensburg: Twedterholz (bei *f. vulgare* und *f. elatius*)!!. Hadersleben: Jelsau (bei *f. vulgare* und *f. ramulosum*)!, Törning (bei *f. vulgare*)!, am Dammende (bei *f. elatius*)! (A. Christiansen).

4. Stengel mit vollständigen oder wenig unvollständigen, in der Regel zahlreichen Astquirlen:
f. verticillatum Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 137 (1896). .5.

— Stengel astlos oder mit wenigen (selten bis 4) im Quirl vereinigten Ästen:
f. simplicissimum Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 138 (1896). .15.

5. Stengel vom Grunde beästet: *f. vulgare* Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 191 (1853) . . . . .6.

— Stengel hoch, unterwärts (in der unteren Hälfte) astfrei: *f. elatius* Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 190 (1853). .10.

6. Äste einfach . . . . .7.

— Äste sämtlich oder an den unteren Quirlen verzweigt:
f. ramulosum Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 81 (1892).

Selten. — Kiel: Flintbeker Moor!, Mönkeberg!, Düwelskrog!, Friedrichsort!. Tondern: Leck!. Hadersleben: Törning! und Dammende!, Jelsau! (an allen Orten bei *f. orthocladon*) (überall von A. Christiansen festgestellt). — Im Flintbeker Moor und bei Friedrichsort fand sich die Form kombiniert mit *f. laxum* und *f. caespitosum*!.

7. Äste ziemlich starr, aufrecht oder selten wagerecht abstehend, 5—10(—20) cm lang . . . . .8.

— Äste schlaff, überhängend, über 20 cm lang:
f. laxum nov. f.

Selten. — Kiel: Flintbeker Moor!, Streitberg!, Friedrichsort!. Husum: Ahrenviöl! (A. Christiansen).

8. Astquirle vollständig . . . . 9.
— Astquirle öfter unterbrochen, unvollständig, aber reichästig:
f. oligocladon P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 25 (1909).
Sehr zerstreut. — Lauenburg: Tesperhude!!. Kiel: am Einfelder See!, bei Mönkeberg!, Düwelskrog!, Friedrichsort! (A. Christiansen). Flensburg: Twedterholz!!. Hadersleben: Barsbüll (A. Christiansen!), Tamdrup!!.
9. Äste gerade, aufrecht unter spitzem Winkel abstehend:
f. orthocladon P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 24 (1909).
Häufigste Form des *vulgare*-Typus. — Lauenburg: Tesperhude (J. Schmidt)!!. Stormarn: Drahtmühle (J. Schmidt!), Ohlenburg!!, Ahrensburg!!. Hamburg: Billwärder (J. Schmidt!). Plön: Fegetasche!!. Segeberg: Hamdorf!!. Kiel: Einfelder See!, Mönkeberg!, Flintbek!, Düwelskrog! (A. Christiansen). Eckernförde: Wittensee!, Bistensee! (A. Christiansen). Husum: Ahrenviöl! und Flensburg: am Sankelmarker See! (A. Christiansen), Twedterholz!!. Tondern: Wiesby (J. Schmidt!). Klintumfeld (A. Christiansen!). Hadersleben: Starup!, Dammende!, Jelsau!, Barsbüll! (A. Christiansen), Tamdrup!!.
— Äste bogig aufwärts gekrümmt:
f. drepanocladon P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 25 (1909).
Zerstreut. — Lauenburg: Ratzeburg!!. Stormarn: Drahtmühle (J. Schmidt)!!. Kiel: Mönkeberg!, Düwelskrog!, Friedrichsort! (A. Christiansen). Flensburg: Twedterholz!!. Hadersleben: Jelsau! und Tondern: Leck! (A. Christiansen). Röm: zwischen Kirkeby und Mölby (J. Schmidt!).
10. Äste einfach . . . . 11.
— Äste verzweigt:
f. ramosissimum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).
Zerstreut. — Lauenburg: Tesperhude!!, Ratzeburg!!. Stormarn: Stellau (J. Schmidt)!!, Oststeinbek!!. Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt). Kiel: Flintbeker Moor (A. Christiansen!). Dithmarschen: Hennstedt (J. Schmidt!). Husum: Ahrenviöl!, Tondern: Leck! und Hadersleben: Rikeskilde! (A. Christiansen).
Dazu:
f. patentissimum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 73 (1899). — Äste sehr lang gestreckt, bis 30 cm lang, wagerecht abstehend, schlaff. — Kiel: Flintbeker Moor!, Düwelskrog!. Husum: Oster-Ohrstedt! und Hadersleben: Rikeskilde! (A. Christiansen).
11. Äste aufrecht abstehend oder aufwärts gekrümmt. 5—10(—15) cm lang 12.
— Äste wagerecht abstehend, schlaffer, bis 20 cm lang:

f. patens Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).

Selten. — Hamburg: Horst!!. Lauenburg: Ratzeburg!!. Kiel: Einfelder See!, Flintbeker Moor!. Husum: Ahrenviöl!, Oster-Ohrstedt!, Ohrstedt Bahnhof! und Hadersleben: Rikeskilde! (A. Christiansen). — Übergangsformen treten verbreitet auf.

12. Astquirle vollständig . . . . 13.
— Astquirle öfter unterbrochen, unvollständig, aber reichästig:

f. oligocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).

Zerstreut. — Lauenburg: Lauenburg!!, Ratzeburg!!. Stormarn: Boberg (J. Schmidt!), Timmerhorner Teich!!. Pinneberg: Stühagen (J. Schmidt!). Plön: am Stocksee!!. Kiel: Einfelder See!, Flintbeker Moor!, Friedrichsort! (A. Christiansen). Dithmarschen: Hennstedt (J. Schmidt!). Husum: Ahrenviöl!. Tondern: Leck! und Hadersleben: Törning!, Fredstedt!, Rikeskilde! und Starup! (A. Christiansen).

13. Äste bogig aufwärts oder abwärts gekrümmt . . . . 14.
— Äste gerade, aufrecht abstehend:

f. orthocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).

Häufigste Form der Kreuzung, an der großen Mehrzahl der beobachteten Standorte festgestellt.

14. Äste bogig aufwärts gekrümmt:

f. drepanocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).

Zerstreut. — Lauenburg: Ratzeburg!!, Tesperhude (J. Schmidt!). Hamburg: Horst!!. Stormarn: Dwerkathen!!, Stegen (J. Schmidt!). Plön: am Stocksee!!. Kiel: Flintbeker Moor!, Düwelskrog! und Husum: Ahrenviöl!, Oster-Ohrstedt! sowie Tondern: Leck! und Klintumfeld! (A. Christiansen), Westerterp!!

— Äste bogig abwärts gekrümmt:

f. arcuatum A. Christiansen nov. f.

Selten. — Kiel: Flintbeker Moor! und Husum: Ahrenviöl! (A. Christiansen).

15. Stengel kräftig, 10—16riefig, 10—60 cm hoch . . . . 16.
— Stengel dünn, zuweilen fast fadenförmig, 5—8riefig, 10—20(—30) cm hoch:

f. gracile Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 191 (1853).

Selten. — Zerfällt in zwei Unterformen:

f. nudum P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 26 (1909). — Stengel astlos. — Kiel: Neumühlen! und Flensburg: Sankelmarker See! (A. Christiansen). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!). Hadersleben: Barsbüll (A. Christiansen!).

f. subnudum P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 26 (1899). — Stengel mit einzelnen, sehr feinen Ästen. — Flensburg: am Sankelmarker See (A. Christiansen!). Tondern: Leck (A. Christiansen!), Wiesby (J. Schmidt!).

16. Stengel überall fast gleich stark, 10—30 cm hoch, aufrecht bis (Übergänge nach *f. decumbens*) aufsteigend oder fast liegend:

f. humile Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 190 (1853).

Selten. — Plön: am Stocksee!!. Kiel: Einfelder See! und Hadersleben: Erleff! (A. Christiansen). — Übergänge verbinden mit *f. virgatum*.

— Stengel oberwärts stark verdünnt, lang fein ausgezogen:

f. virgatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 73 (1899).

Selten. — Hierher gehören drei Unterformen:

f. nudum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XI. 183 (1905). — Stengel astlos.

Lauenburg: Tesperhude!!. Segeberg: Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Dithmarschen: Hennstedt (J. Schmidt!). Flensburg: Sankelmark!. Husum: Ahrenviöl!. Tondern: Wiesby! und Hadersleben: Barsbüll! (A. Christiansen).

f. subnudum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XI. 183 (1905). — Stengel mit ganz vereinzelten, feinen Ästen. — Segeberg: Ihlsee (J. Schmidt!). Plön: Stocksee!!. Kiel: Einfelder See!. Flensburg: Sankelmark!. Husum: Ahrenviöl! und Tondern: Wiesby! (A. Christiansen).

f. pauciramosum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XI. 183 (1905). — Stengel mit zu mehreren im Quirl genäherten Ästen. — Lauenburg: Tesperhude!!, Escheburg (J. Schmidt!). Stormarn: Stegen (J. Schmidt!). Pinneberg: Wittenbergen!!. Segeberg: Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Plön: Stocksee!!. Kiel: Einfelder See!, Flintbeker Moor! (A. Christiansen). Dithmarschen: Hennstedt (J. Schmidt!). Flensburg: Sankelmark! und Hadersleben: Alt-Hadersleben! (A. Christiansen!).

2. Farbenformen.

f. varium Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 73 (1899). — Internodien in der unteren Hälfte ziegelrot, oberwärts grün. — Lauenburg: Sachsenwald (bei *f. elatius orthocladon*)!!. Stormarn: Boberg (J. Schmidt!).

f. ferrugineum Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 191 (1853). — Ganze Pflanze rostrot überlaufen. — Segeberg: Ihlsee (J. Schmidt!).

f. rubrivaginatum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. X. 186 (1904). — Stengel- und Astscheiden besonders oberwärts lebhaft rot bis rotbraun. — Pinneberg: am Stühagen (J. Schmidt!).

3. Mißbildungen.

f. m. tortuosum Milde Monogr. Equis. 336 (1865). — Stengelinternodien unregelmäßig bogig hin und her gekrümmt. — Husum: Ahrenviöl! und Hadersleben: Alt-Hadersleben! (A. Christiansen).

31. *Equisetum hiemale* L. Spec. plant. ed. 1. 1062 (1753).

♃. Grundachse tief oder flach weit kriechend, 2—5 mm dick, schwarz, nicht glänzend. Stengel eingestaltig, (10—)40—60(—200) cm hoch, aufrecht oder aus bogigem Grunde aufrecht, selten niederliegend, in der Regel astlos, seltener mit vereinzelten Ästen, sehr selten fast regelmäßig quirlästig, mit 8—34 Riefen, derb, sehr rauh, graugrün oder seltener dunkelgrün, in der Regel winterhart, selten sommergrün, mit sehr weiter Zentralhöhle; ihre Scheiden zylindrisch, oberwärts geschlossen anliegend oder schwach erweitert, in der Mitte oder in der Mitte und unterwärts grün, seltener in der Mitte braungrün bis braun, am Grunde in der Regel schwarz, oberwärts schwarz gesäumt, am Stengelgrunde völlig schwarz, mit linealen, pfriemlich zugespitzten, in der Regel frühzeitig abfallenden, seltener im mittleren und oberen Teile des Stengels mehr oder weniger lange vollzählig oder zum Teile bleibenden, zu mehreren verwachsenen, meistens braunen bis schwarzen, weißhäutig berandeten Zähnen. Äste, wenn vorhanden, einfach, 6—10 kantig, starr, abstehend bis aufrecht anliegend, öfter mit einem Sporangienstande, mit sehr kurzem Grundgliede. Asthüllen schwarzbraun, glänzend; Zähne der Astscheiden bleibend, pfriemlich. Sporangienstand eiförmig bis länglich, kurz gestielt. Sporenreife der überwinterten Stengel April bis Juni, der diesjährigen Juni bis August (bis November).

Besonders häufig und in großen Beständen an sandig-lehmigen, quelligen Abhängen und auf feuchtem Waldboden, seltener in Gebüschen und Knicks.

Zerstreut bis stellenweise nicht selten im östlichen, zerstreut bis sehr zerstreut im mittleren und westlichen Gebiet bis Eiderstedt: Süderhöft (v. Fischer-Benzon Schriften Nat. Ver. Schlesw.-Holst. II. 116 [1876]) und Tondern: Drawitt (Prahl Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XIV. 149 [1872]) und Gallehuus (H. Schmidt!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Stengelscheiden zylindrisch, dem Stengel eng anliegend, nur im oberen Teile des Stengels selten mit bleibenden Zähnen. Stengel winterhart . 2.

— Stengelscheiden oberwärts erweitert, mit abstehendem Rande, im mittleren und oberen Teile des Stengels mit mehr oder weniger vollzählig bleibenden Zähnen. Stengel sommergrün . . . . 6.

2. Zähne aller, auch der obersten, Stengelscheiden frühzeitig zum größten Teile oder sämtlich abfallend. Stengel graugrün bis tief dunkelgrün . . 3.

— Zähne der oberen, seltener auch der unteren, Stengelscheiden größtenteils bleibend, Stengel lebhaft grün:

f. viride Milde Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. V. 236 (1864). — Stengel mit 13—16 Riefen; Scheidenzähne glatt, ungefurcht.

Selten. — Lauenburg: in der Dalbekschlucht bei Escheburg (J. Schmidt!)!!. — Annäherungsformen finden sich in meistens einzelnen oder wenigen Stücken zerstreut.

3. Stengel mit 15—34 Riefen . . . . 4.

— Stengel mit 11—15 Riefen:

f. minus A. Braun in Milde Höhere Sporenpflanzen 120 (1865). — Stengel niedrig, bis 25 cm lang, aufsteigend bis fast niederliegend, halb so dick wie bei *f. genuinum*.

Selten. — Stormarn: am Rande der Ladenbekschlucht zwischen Boberg und Sande (J. Schmidt!). Lübeck: auf dem Priwall bei Travemünde (Prahl!), in einem Knick bei Gr. Parin!!. Kiel: bei Mönkeberg (A. Christiansen!).

4. Stengel mit endständigem Sporangienstand, ohne ast- oder scheidenständige Sporangienstände . . . . 5.

— Stengel neben dem endständigen Sporangienstande mit ast- oder (sitzenden) scheidenständigen Sporangienständen:

f. polystachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 464 (1858). — Stengel an den oberen Scheiden mit je 1—4 sitzenden oder mehr oder weniger lang gestielten seitlichen kleinen Sporangienständen.

Öfter einzeln mit der Art, besonders an Exemplaren mit verletzter Spitze, selten zahlreich bei unverletztem Stengel. — Lauenburg: zwischen Lütau und Juliusburg (J. Schmidt!), in der Dalbekschlucht bei Escheburg (Kausch)!!, Buchholz bei Ratzeburg (Röper)!!. Stormarn: Reinbek (Röper!), Ladenbekschlucht (C. T. Timm!), Boberg (J. Schmidt!), Rethwischfeld (Röper!), Kl. Schenkenberg!!. Hamburg (Hübener, Herb. Lübeck!). Kiel: Bordesholm (A. Christiansen!), Neumühlen! und Gaarden! (A. Christiansen). Hadersleben (v. Fischer-Benzon).

5. Stengel 0,3—1,2 m hoch, mit (15—)20—34 Riefen, astlos:

f. genuinum A. Braun in Flora XXII. 308 (1839).

Häufigste Form, an fast allen Standorten der Art vorhanden.

Dazu als Unterform:

f. serotinum nov. f. — Sporangienstände im Oktober und November entwickelt.

Kiel: an den Strandabhängen von Dietrichsdorf (A. Christiansen!).

— Stengel bis 1,3 m hoch, mit 13—16 Riefen, an den mittleren Scheiden beästet; Äste zu 2—5 im Quirl, bis 25 cm lang:

f. ramigerum A. Braun bei Milde Verhandl. Bot. Ver. Brandenb. V. 235 (1864).

Typisch nicht beobachtet. — Den Beginn einer Übergangsform bilden Exemplare, welche ganz vereinzelte Äste zeigen.

6. *f. Moorei* Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 143 (1896). — Stengel 0,2—2 m hoch, mit 8—23 Riefen. Scheiden 6—14 mm lang und 2,5—6 mm breit, mit an den oberen Scheiden in der Regel vollständig, sonst aber unvollständig bleibenden Zähnen besetzt.

Selten und nur im südöstlichen Gebiete. — Lauenburg: an den Elbhöhen bei Geesthacht (Nolte)!! und in der Besenhorst (Nolte!). Hamburg: auf sandigem Elbaußendeichsland bei Kirchwärder (Jaap), bei Warwisch (sehr viel)!! und auf Moorwärder (J. Schmidt)!!, am Baakenquai früher (C. T. Timm). Pinneberg: an den Elbhöhen bei Ritscher und Teufelsbrück (Ansorge 1886!, C. T. Timm 1887!, Laban 1891!, Jaap!). Lübeck: bei Schlutup (Nolte!), am hohen Traveufer zwischen Herrenwiek und dem Stulperhuk (Häcker nach Milde, Prahl!)!!.

Zerfällt in Unterformen:

— Stengel astlos . . . . 7.

— Stengel beästet . . . . 8.

7. Stengel mit 14—23 Riefen, 0,6—2 m hoch, aufrecht:

f. majus Milde Höhere Sporenpflanzen 122 (1865).

Häufigste Unterform. — Hierher Pflanzen aller aufgeführten Fundorte.

— Stengel mit 8—12 Riefen, 0,2—0,5 m hoch, dünn, aufrecht oder bogig aufsteigend bis fast niederliegend:

f. minus Milde Höhere Sporenpflanzen 122 (1865).

Selten. — Lauenburg (Nolte 1820! als *E. variegatum*; teste Milde!). Hamburg: Geesthacht (J. Schmidt)!!, Warwisch!!. Lübeck: Schlutup (Nolte im Kopenhag. Herb. als *E. variegatum*!), zwischen Herrenwiek und dem Stulperhuk (Prahl!, J. Schmidt!)!!.

8. Stengel beästet bei unverletzter oder (häufiger) verletzter Spitze; Äste an den oberen und mittleren, weniger an den unteren Knoten,

einzeln oder zu mehreren (bis 4), bis 36 cm lang, mit bleibenden Zähnen der Astscheiden:

f. ramosum Milde Höhere Sporenpflanzen 122 (1865).

Selten. — Lauenburg: Elbhöhen oberhalb Geesthacht (Prahl!, J. Schmidt!)!!. Hamburg: Warwisch!!. Pinneberg: Teufelsbrück (Ansorge 1886!, C. T. Timm 1887!, Laban!, Erichsen!). Lübeck: zwischen Herrenwiek und Stulperhuk (Prahl!, J. Schmidt!)!!.

— Stengeläste sämtlich oder zum Teile mit Sporangienständen:

f. polystachyum Milde Höhere Sporenpflanzen 122 (1865).

So bisher nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. spathaceum A. Christiansen nov. f. — Ring unter dem Sporangienstande (fehlend?) in eine den Stengelscheiden ähnliche Scheide umgebildet. — Kiel: Mönkeberg (A. Christiansen!).

f. m. anomalum A. Christiansen nov. f. — Ring unter dem Sporangienstande mit Sporangien besetzt. — Hadersleben: Törning (A. Christiansen!).

f. m. sterile nov. f. — Sporenträger der Sporangienstände ohne Sporangien, als flache, sehr stark genäherte Ringe entwickelt. — Lauenburg: an den Abhängen des Ratzeburger Sees bei Farchau!!. Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!).

f. m. tortuosum nov. f. — Stengelglieder bogig hin und her gekrümmt. — Plön: Hornsmühlen (J. Schmidt)!!. Eckernförde: Wittensee (A. Christiansen!). — Hierher dürften Pflanzen von Lauenburg: Dalbekschlucht bei Escheburg (Röper!) zu zählen sein, bei denen der Stengel völlig zum Kreise eingerollt ist.

Zuweilen findet sich eine Mißbildung, bei der einzelne Internodien sehr stark verkürzt sind, so daß die Stengelscheiden, die das Internodium begrenzen, einander fast berühren.

3. Klasse.

Lycopodiariae.

Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Flora I. 149 (1896).

1. Unterklasse.

Isosporae.

Prantl Lehrbuch d. Botanik 116 (1874).

7. Familie.

Lycopodiaceae.

Richard in Lamarck u. DC. Fl. franc. II. 571 (1805) z. T.

Bei uns fünf Arten einheimisch.

15. (1.) Gattung.

Lycopodium.

L. Gen. plant. ed. 5. 486 (1754) z. T.

Bei uns fünf Arten einheimisch.

1. Sporangien in den Achseln besonders geformter Blätter ....2.
— Sporangientragende Blätter den übrigen gleich ...32. Art: *L. selago.*
2. Grundachse (Stengel) oberirdisch, kriechend bis aufsteigend ......3.
— Grundachse unterirdisch kriechend; Äste aufrecht, sehr reich und dicht verzweigt ....36. Art: *L. complanatum.*
3. Stengel lang kriechend, schwach bewurzelt; sporangientragende Blätter kürzer als die übrigen Blätter........................4.
— Stengel kurz kriechend, fest wurzelnd; sporangientragende Blätter länger als die übrigen Blätter..............35. Art: *L. inundatum.*
4. Blätter mit Haarspitze; Sporangienstände einzeln . 33. Art: *L. annotinum.*
— Blätter ohne Haarspitze; Sporangienstände einzeln oder zu mehreren. 34. Art: *L. clavatum.*

32. *Lycopodium selago* L. Spec. plant. ed. 1. 1102 (1753).

♃. Stengel 5—30 cm hoch, am Grunde mit dichten, büschelig verzweigten Wurzeln, aufsteigend oder aus niederliegendem Grunde bogig aufwärts gekrümmt, einfach oder in der Regel zwei- bis fünfteilig gabelästig. Äste genähert, büschelig gestellt, fast gleich hoch. Blätter derb, meist spiralig, selten quirlig, in der Regel aufwärts angedrückt bis aufwärts bogig abstehend, selten wagerecht abstehend oder (besonders gegen den Stengelgrund hin) zurückgebrochen, lineal-lanzettlich, etwa 7—9 mm lang und 1—1,5 mm breit, spitz, ganzrandig oder schwach fein gezähnt, dunkelgrün bis hellgrün. Sporangien am Grunde der mittleren, in der Form nicht abweichenden Blätter der Jahrestriebe. Sporangien nierenförmig, flachgedrückt, zweiklappig aufspringend. Sporen von unregelmäßigen Leisten und feinen Gruben rauh. Sporenreife Juli bis Oktober.

Auf sandig-moorigem und feucht-sandigem Boden der Heiden und Moore, an Abhängen, in Brüchen und an Ufern sowie auf trockenem oder mäßig feuchtem, wenig beschattetem Waldboden.

Sehr zerstreut im östlichen und mittleren Gebiet, selten im Westen, an manchen Standorten nur einzeln oder spärlich beobachtet, unbeständig und im heutigen Vorkommen unsicher; fehlt auf den Nordfriesischen Inseln.

Lauenburg: in den Buchhorster Bergen (Claudius), im Sachsenwalde bei Friedrichsruh (Nolte 1824!). Stormarn: im Reinbeker Holz (Nolte 1824!, Erichsen 1887!, Jaap 1899!), in den Ladenbeker Sandausstichen (Jaap 1900!), bei Ahrensburg im Walde der „Rauhen Berge" (Kausch 1891!), am Bramfelder Teiche (Laban 1869!). Hamburg: beim Rotenhaus bei Bergedorf (C. T. Timm und Wahnschaff), am Rande des Eppendorfer Moores nach dem Alsterkrug hin (Herb. Möhrcker!), zwischen Barmbeck und Winterhude (im Winterhuder Bruch) (Kohlmeyer, Herb. Lübeck!). Pinneberg: in den Blankeneser Bergen (Hübener 1818!). Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt 1909!). Lübeck: im Dummersdorfer Moore (Häcker 1828!), am Riesebusch bei Schwartau (Wolff, Häcker!). Eutin: im Süseler Moore (Herb. Lübeck 1819!, Nolte 1821!). Oldenburg: zwischen Rethwisch und Langenhagen (Nolte 1823!). Kiel: im Walde bei Havighorst (Ohl 1907!). Neumünster: an einem Wall im Holz beim Bahnhof Boostedt (A. Jensen 1909!). Itzehoe: Overndorfer Heide bei Kellinghusen (Passing 1842!). Heide: im Moore bei Hennstedt (Grünwald!). Eckernförde: im Moore zwischen Gettorf und Neudorf (Engelken), an einem Wall in den Silberbergen bei Ahlefeld (Herb. Hinrichsen 1858!). Schleswig: bei Bollingstedt (Möller!), zwischen Neu-Berend und dem Langsee (Hinrichsen!), im Tolker Moore (Staacke!). Flensburg: Markerup-Moor (Hansen!), Kl. Solter Moor (C. Bock, Herb. Prahl!), bei Frörup (v. Fischer-Benzon), im Moore am Fröruphholz (Prahl!), im Moore zwischen Weding, Barderup und Haurup mehrfach (Prahl!). Husum: zwischen Olderup und Schauenthal (Paulsen nach Knuth). Tondern: bei Kloyeng im Laurup-Kratt mehrfach (H. Schmidt 1909!)!!, in einer Schlucht bei Tornschau (H. Schmidt 1910!, J. Schmidt!). Hadersleben: Röddinggaard (Holm nach Lange).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

f. dubium Sanio Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXV. 60 (1883). — Blätter der unteren Stengelteile wagerecht abstehend, länger als die anliegenden Blätter der oberen Zweige.

Stormarn: in feuchten Schluchten bei Reinbek (Professor Schmidt 1864!). Flensburg: im Moore zwischen Barderup und Haurup (Prahl).

2. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

33. *Lycopodium annotinum* L. Spec. plant. ed. 1: 1103 (1753).

♃. Stengel oberirdisch weit kriechend, bis 1,5 m lang, 1,5—2 mm dick, mit zerstreuten Wurzeln und wenig zahlreichen, dem Stengel an Stärke fast gleichen, in der Regel kriechenden Ästen 1. Ordnung und zahlreichen, locker gestellten, aufrechten bis aufsteigenden, (5—)10—15(—30) cm langen, 1 mm dicken, einfachen bis mehrfach verzweigten Ästen 2. Ordnung. Blätter fast stets spiralig, in der Regel etwa wagerecht abstehend, seltener zurückgebrochen, 6—7 mm lang und 1—1,25 mm breit, lineal-lanzettlich, meistens mit sehr feinen, entfernten Zähnen, selten ohne dieselben, spitz, aber ohne Haarspitze, hellgrün, selten gelbgrün. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände einzeln, ungestielt, an Ästen 2. Ordnung endständig, meistens sparsam entwickelt, in der Regel 2—3 cm lang und 3(—4) mm dick, zylindrisch. Tragblätter der Sporangien ungefähr (zuweilen reichlich) 3 mm lang, rundlich eiförmig oder schwach verlängert eiförmig, weißlich-trockenhäutig berandet, am Rande gezähnelt-zerrissen, zuerst gelblich-weiß, später bräunlich, mit zuletzt zurückgebogener Spitze. Sporangien etwa (kaum) halb so lang wie die Tragblätter, nierenförmig, zweiklappig aufspringend. Sporen von schwachen Leisten und Gruben rauh. Sporenreife Juli bis September.

In moosigen Nadel- (meistens Kiefern-) wäldern und in Mischwäldern, seltener in Mooren und Moorgebüschen oder auf Krattheiden.

Zerstreut im mittleren, sehr zerstreut im östlichen Gebiete; fehlt auf den Nordfriesischen Inseln.

Lauenburg: im Fichtenwalde zwischen Glüsing und dem Sandkruge (Claudius), im Sachsenwalde (Sonder!, Herb. Lübeck) nicht weit von Rothenbek (Professor Schmidt) und am Wege von Friedrichsruh nach Kasseburg (Reckahn 1865!); in Moorgebüschen des Delvenautales bei der Ziehnburger Schleuse (Zimpel!, J. Schmidt!) und bei Göttin 1904!!; im Walde nördlich vom Pinnsee bei Mölln 1902 (Zimpel und !!); bei Ratzeburg zwischen Mustin und Lankow (Reinke 1865), im Farchauer Holz (Klatt, Fl. v. Lauenb. 175), zwischen dem Gardensee und dem Salemer Moor (Volk nach Friedrich). Hamburg: bei Rotenhaus bei Bergedorf (Reckahn 1865!, C. T. Timm!). Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (am Bornbrooksteiche) (Nolte 1822!, Thun 1830!, J. J. Meyer 1839!, Borchmann!), bei Reinbek (Sonder!, Professor Schmidt 1842!), bei Hinschendorf (C. T. Timm), im Forste Tangstedt bei Tangstedt 1904!!. Pinneberg: zwischen Gr. Offenseth und Lutzhorn (J. Schmidt!). Segeberg: im Forste Lindeloh 1902!! und im Gehege Hegenbuchenbusch (J. Schmidt) 1904!!. Lübeck: im Israelsdorfer Holz (Häcker!) (damit identisch wohl der Standort Lauerholz). Plön: in einem kleinen Moore bei Behl (Rohweder). Preetz: Wahlsdorfer Holz (Ecklon 1821!). Kiel: bei Havighorst (Ohl 1907, A. Christiansen 1909!), im Schlüsbeker Moore

(A. Christiansen 1908!), in Hölzungen um Bordesholm (G. Hansen nach Hennings [Nolte?]). Neumünster: im Halloher Gehege (Paasch), im Boostedter Gehege (Nolte!), im Gehege Exerzierplatz (A. Christiansen 1909!). Itzehoe: im Lockstedter Wald (Passing 1842!), im Lohfiert (Prahl!)!!, bei Drage (Prahl). Rendsburg: im Vaasbütteler Gehölz bei Hohenwestedt (Hennings!), im Haaler Gehege (Dreßler), im Barloher Gehege (Hennings!). Flensburg: im Hechtmoor bei Satrup (Callsen), im Moore bei Rüllschau (Lange 1863!), im Moore zwischen Weding, Barderup und Haurup (Weidemann, Prahl!), zwischen Kollund und der Kupfermühle (Hansen, Gelert!). Apenrade: im Holmmoor am Hostrup-See (Prahl!). Tondern: im Laurup-Kratt 1910!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

Bisher nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. distachyum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XI. 184 (1905). — Stiel des Sporangienstandes an der Spitze geteilt, mit zwei Sporangienständen. — Stormarn: im Tangstedter Forste (J. Schmidt!).

f. m. semifertile J. Schmidt nov. f. — Blätter des Sporangienstandes im mittleren oder unteren Teile desselben ohne Sporangien; sporangienlose Tragblätter dem Stengel dicht angedrückt. — Stormarn: im Tangstedter Forste (J. Schmidt!).

34. *Lycopodium clavatum* L. Spec. plant. ed. 1. 1101 (1753).

♃. Stengel oberirdisch weit kriechend, bis 1 m lang, 1,5—2 mm dick, mit zerstreuten Wurzeln und in der Regel ziemlich zahlreichen, dem Stengel an Stärke etwa gleichen, kriechenden Ästen 1. Ordnung sowie aufrechten bis aufsteigenden, kurzen, zahlreichen Ästen 2. Ordnung, diese 2—10 cm lang, etwa 1 mm dick, einfach oder verzweigt, mit kurzen Ästen. Blätter meistens spiralig gestellt, in der Regel bogig aufwärts gekrümmt-abstehend, zuweilen fast anliegend, selten weit abstehend bis zurückgekrümmt, 3—4(—6) mm lang und etwa 1 mm breit, lineal-lanzettlich, in der Regel fein gezähnt, mit langer Haarspitze, hellgrün bis seltener gelbgrün. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände zu 1—3(—5), gestielt, (0,5—)1—4(—12) cm lang und fast 3 mm breit, zylindrisch, ihre Stiele mit den normalen Blättern ähnlichen Hochblättern besetzt. Tragblätter der Sporangien 4—5 mm lang und gegen 2 mm breit, eiförmig, mit Haarspitze, am Rande dicht zerrissen-gezähnt, gelbgrün bis gelb, zuletzt abstehend. Sporangien etwa $^1/_3$ so lang wie die

Tragblätter (oder wenig größer), nierenförmig, zweiklappig aufspringend. Sporen von Leisten rauh. Sporenreife Juli bis September.

In trockenen Laub- und Nadelwäldern, häufiger auf feuchten und trockenen Heiden, in wenig feuchten Mooren und in Dünentälern; oft gesellig.

Im mittleren Gebiete nicht selten bis zerstreut, im Osten zerstreut und oft wenig, im Westen seltener, doch auch auf den Nordfriesischen Inseln: Föhr und Amrum (Schiötz), Röm (Borst).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

Vom Typus abweichend nur:

f. brachystachyum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XV. 193 (1909). — Starke Pflanzen mit sehr verkürzten, nur 0,5—1 cm langen, länglichen bis fast runden Sporangienständen.

Dithmarschen: am Baarlter Kleve (J. Schmidt!). Husum: Olderup (Schiötz 1858!). — Übergänge: Tondern: zwischen Tondern und Lügumkloster und im Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

f. elongatum nov. f. — Sporangienstände 8—10(—12) cm lang, nach oben allmählich verschmälert; Tragblätter und Sporangien gegen die Ährenspitze an Länge bezw. Größe abnehmend.

Tondern: Ausstiche an der Bahn bei Wiesby (H. Schmidt!). — Sporangienstände öfter nicht gerade, sondern geschlängelt oder geknickt-umgebogen, nicht selten proliferierend.

2. Mißbildungen.

f. m. remotum Luerssen Farnpflanzen 821 (1889). — Sporangienstände zu 3—4 am Aste, doch nur zu 2—3 am Stengelende; ein Sporangienstand abgerückt (zuweilen bis an den Grund des Stieles), mehr oder weniger lang gestielt. — Itzehoe: beim Lockstedter Lager und bei Schenefeld (Prahl!). Rendsburg: Hohenhörn (J. Schmidt!). Hadersleben: Oxenwatt (Prahl!), zwischen Aggerschau und Branderup (W. Christiansen!). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!) und Laurup-Kratt (A. Christiansen)!!.

Kombiniert mit *f. m. furcatum* (abgerückter Sporangienstand gabelteilig). — Tondern: Wiesby (H. Schmidt!).

f. m. frondescens Luerssen Farnpflanzen 821 (1889). — Die Form gleicht der vorigen, doch ist kein abgerückter Sporangienstand vorhanden, sondern an dessen Stelle ein Laubsproß, der zuweilen zum Teile in einen Sporangienstand umgewandelt ist. — Husum: Ahrenviöl A. Christiansen!). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!), Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

f. m. proliferum Luerssen Farnpflanzen 822 (1889). — Sporangienstand an der Spitze in einen mehr oder weniger langen Blattsproß fortgesetzt; Tragblätter der Sporangien in gewöhnliche Laubblätter übergehend. — Stormarn: zwischen Silk und Schöningstedt (Professor Schmidt!). Dithmarschen: bei Gudendorf (J. Schmidt!). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!) (hier zeigte eine Pflanze neben dieser Mißbildung *f. m. remotum, f. m. frondescens* und *f. m. furcatum* [A. Christiansen!]), im Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

f. m. furcatum Luerssen Farnpflanzen 821 (1889). — Sporangienstand mehr oder weniger tief gabelig gespalten. — Rendsburg: Hohenhörn (J. Schmidt!). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!), Laurup-Kratt (H. Schmidt!). Hadersleben: zwischen Branderup und Aggerschau (W. Christiansen!).

f. m. geminatum A. Christiansen nov. f. — Stiel des Sporangienstandes bis zum Grunde gegabelt, jeder Gabelast mit normalem Sporangienstande. — Tondern: Wiesby (A. Christiansen!), Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

f. m. foliosum nov. f. — Einzelne oder (weniger oft) alle Sporangienstände ohne Sporangien, nicht mit Tragblättern, sondern mit den gewöhnlichen Laubblättern besetzt. — Tondern: Wiesby (H. Schmidt!). — Ist der Sporangienstand nur in der unteren Hälfte fertil, so hat man einen Übergang nach der proliferierenden Form; ist der steril gewordene Zweig abgerückt, so hat man *f. m. frondescens.*

f. m. sterile nov. f. — Tragblätter der Sporangienstände normal entwickelt, doch ohne Sporangien. Sporangienstände sehr verkürzt, fast kugelig. — Tondern: häufig im Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

35. *Lycopodium inundatum* L. Spec. plant. ed. 1. 1102 (1753).

♃. Stengel oberirdisch kurz kriechend, 2—10(—15) cm lang, 1—2 mm dick, mit zahlreichen Wurzeln und keinen oder wenigen, kurzen, liegenden Ästen ohne Nebenäste, jährlich mit in der Regel einem, seltener mehreren, sich aufrichtenden, einfachen Fruchtsprossen. Blätter meistens spiralig gestellt, an den liegenden Stengeln einseitswendig aufwärts gebogen, sonst aufrecht abstehend mit emporgekrümmter Spitze, etwa 7 mm lang und 1 mm breit, lineal, ganzrandig, stumpflich, hellgrün bis gelbgrün. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände einzeln, sitzend, (1—)2—3(—5) cm lang und 3—4 mm breit, zylindrisch. Tragblätter der Sporangien 7—8 mm lang und 2—2,5 mm breit, aus breit-eiförmigem Grunde schmal ausgezogen, spitz, am Rande schwach gezähnt, gelbgrün bis zuletzt gelb, zur Zeit der Sporenreife abstehend. Tragblätter viel länger als die querovalen Sporangien, diese klappig aufspringend. Sporen von Leisten und Warzen rauh. Sporenreife August bis Oktober.

Auf etwas feuchtem, sandigem oder sandig-moorigem bis moorigem Boden in Mooren, auf Heiden und an Gewässern auf pflanzenarmen Stellen in der Regel sehr gesellig, doch unbeständig.

Im Osten sehr zerstreut bis zerstreut, im mittleren und westlichen Gebiete meistens nicht selten; auch auf den Nordfriesischen Inseln Föhr, Amrum, Sylt und Röm.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

Nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. distachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 399 (1858). — Aufrechter Sproß an der Spitze mit zwei völlig getrennten, sitzenden Sporangienständen. — Itzehoe: Lockstedter Lager (Prahl!). Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Röm: in den Dünen von Juvre!!.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 400 (1858). — Fruchtbarer Sproß unter der Ähre, zuweilen schon am Grunde, geteilt; jeder Gabelast mit einem Sporangienstande. — Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Tondern: Wiesby (A. Christiansen, H. Schmidt!).

f. m. biceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 400 (1858). — Sporangienstand bis zur Mitte gegabelt. — Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Röm: bei Juvre!!.

f. m. triceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 400 (1858). — Sporangienstand gabelig-dreiteilig. — Bisher nur sehr spärlich Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!).

f. m. proliferum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 78 (1899). — Durch den Sporangienstand führt ein bis 5 cm langer, steriler Sproß hindurch, der sich oberwärts zur Erde überneigt und an der Spitze wurzelt. — Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Tondern: Wiesby (H. Schmidt!). — Annäherungsform (nicht wurzelnd) Hamburg: in Borghorst bei Altengamme!!.

f. m. sterile J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 72 (1903). — Aus dem kriechenden Stengel entwickelt sich ein etwa 15 cm langer, aufrechter Trieb, der mit Tragblättern eines Sporangienstandes locker besetzt ist, in deren Achseln aber die Sporangien fehlen. — Bisher nur Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!).

Ein Exemplar, dessen Sporangienstand fast ungestielt ist, wurde von H. Schmidt beobachtet Tondern: Wiesby!.

36. *Lycopodium complanatum* L. Spec. plant. ed. 1. 1104 (1753).

♃. Stengel in geringer Tiefe unterirdisch weit kriechend, bis 1 m lang, 2—3 mm dick, mit zerstreut gestellten Wurzeln und zahlreichen, aufsteigenden bis aufrechten, (5—)15—30(—40) cm hohen Hauptästen. Hauptäste 2—3 mm dick, wiederholt gegabelt. Hauptäste und fruchtbare Zweige mit spiralig gestellten, anliegenden, 1,5—3 mm langen und 0,5—1 mm breiten, schmal-lanzettlichen, ganzrandigen, etwas entfernten bis dicht gestellten, spitzen Blättern besetzt; unfruchtbare Zweige dicht bis weitläufig gestellt, fächerig bis büschelig geordnet, mehr oder weniger (zuweilen kaum) flachgedrückt, mit fast flacher bis deutlich schwach gewölbter Ober- und Unterseite, 1,5—3 mm breit, mit gegenständigen, in vier Reihen gestellten, fast gleich großen oder in zwei Formen ungleich großen, ganzrandigen, spitzen, flachen oder gekielten, ganz anliegenden oder oberwärts abstehenden Blättern. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände zu 2—4(—6), in der Regel lang, seltener kurz oder kaum gestielt, 1—2(—2,5) cm lang und fast 3 mm dick, zylindrisch. Tragblätter der Sporangien 2,5—3 mm lang und etwa 2 mm breit, eiförmig, spitz, gezähnt, gelbgrün bis zuletzt braungrün. Sporangien wenig kürzer als ihre Tragblätter, nierenförmig, zweiklappig. Sporen von Leisten rauh. Sporenreife August bis September.

Zerfällt in zwei Unterarten:

I. *L. chamaecyparissus* A. Braun in Mutel Fl. franç. IV. 192 (1837).

Pflanze bläulich grün, mit dicht büschelig gestellten Ästen und Zweigen. Zweige 1,5—2 mm breit, kaum flachgedrückt, mit schwach gewölbter Oberseite und flacher bis sehr schwach gewölbter Unterseite. Blätter der Zweigkanten anliegend, gerade, wenig oder gar nicht breiter als die fast gleich großen Blätter der Zweigoberseite und -unterseite.

Auf trockenen, hochgelegenen Heiden (auch Krattheiden).

Selten im südlichen Gebiete und im nordwestlichen Schleswig.

L a u e n b u r g: Sachsenwald, Glinde (Nolte, Kopenhag. Herb.!), in Nadelwaldungen bei Friedrichsruh (Kohlmeyer 1849, Herb. Professor Schmidt!, Professor Schmidt im Lüb. Herb. 1850!). H a m b u r g: auf der Geesthachter Heide (Bertram 1847!) nach Krümmel zu (Hansen 1850!). S t o r m a r n: zwischen Rausdorf und Witzhave bei der Rausdorfer Ziegelei (Borchmann!), zwischen dem Glinder Kupferhammer, Stellau und Willinghusen (Nolte 1824!), in der Heide nördlich vom Kupferteich bei Poppenbüttel (G. Busch!, J. Schmidt!), in der Heide westlich von Wilstedt 1901!!. P i n n e b e r g: bei Blankenese (Hübener 1818!), in der Schenefelder Heide (Kohlmeyer, C. T. Timm!). S e g e b e r g (Herb. Gen. Lübeck! [Name des Sammlers unleserlich]). K i e l: Heide von Bissee bei Bordesholm (Nolte 1822!). I t z e h o e: zwischen Kellinghusen (Passing 1842!). Hohenaspe, Drage (Prahl) und Hohenwestedt (Hennings!, Prahl!) mehrfach!!. D i t h m a r s c h e n:

Baarlter Kleve bei Gudendorf (J. Schmidt!) und Michaelisdonn (A. Mohr), im Krumstedter Vierth bei Meldorf (v. Fischer-Benzon 1871!). Tondern: Aggerschau (Nolte 1825!), auf der Arrild-Heide (M. T. Lange), auf der Krattheide südlich vom Forste Linnet (J. Schmidt 1910)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

f. sub-anceps nov. f. — Unfruchtbare Zweige etwas breiter als bei der typischen Pflanze, reichlich 2 mm breit, deutlich flach gedrückt. — Übergangsform nach *L. anceps*.

Kiel: bei Bissee (Nolte 1822!). Dithmarschen: am Baarlter Kleve bei Gudendorf (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

f. m. biceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 407 (1858). — Sporangienstände sämtlich oder zum Teile bis zur Mitte oder fast zum Grunde gegabelt. — Lauenburg: Friedrichsruh (Kohlmeyer!). Hamburg (Ascherson Fl. Prov. Brandenb. I. 895 [1864]): bei Geesthacht (Bertram!). Pinneberg: Schenefelder Heide (C. T. Timm!). Itzehoe: Heiden bis Hohenwestedt mehrfach (Prahl!)!!. Dithmarschen: Gudendorf (J. Schmidt!). Tondern: im Linnet-Kratt!!. — Kombiniert mit *f. m. frondescens* bei Itzehoe: Christinental!!.

f. m. triceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 407 (1858). — Sporangienstand an der Spitze fingerförmig dreiteilig oder gegabelt mit einem wieder geteilten Gabelast. — Itzehoe: Christinental!!. Dithmarschen: Gudendorf (J. Schmidt!). — An ersterem Standorte auch kombiniert mit *f. m. frondescens*!!.

f. m. frondescens Luerssen Farnpflanzen 827 (1889). — Fruchtbare Stiele nur zum Teile mit Sporangienständen, sonst ohne solche, mehr oder weniger verlängert, unverzweigt oder einmal bis mehrmals gegabelt, mit dicht spiralig stehenden Blättern. Zuweilen entwickelt sich aus einem Sporangienstande seitlich ein gegabelter Laubsproß oder ein Laubsproß durchwächst den Sporangienstand. — Stormarn: Stellau (Nolte!). Itzehoe: Ovendorfer Heide (Passing!), Christinental!!, Wapelfeld bei Hohenwestedt (Hennings!). Dithmarschen: Gudendorf (J. Schmidt!).

f. m. fallax Celakovsky Prodr. Fl. Böhmen I. 14 (1869). — Sporangienstände einzeln oder zu 2—3 an oft stark verkürzten Ästen, welche mit Blättern der unfruchtbaren Äste besetzt sind. — Itzehoe: Christinental (A. Christiansen)!!.

II. *L. anceps* Wallroth Linnaea XII. 676 (1840).

Pflanze bläulich-grün, mit locker fächerig gestellten Ästen und Zweigen. Zweige etwa 3 mm breit, flachgedrückt, mit schwach gewölbter Oberseite und leicht vertiefter Unterseite. Blätter der Zweigkanten oberwärts abstehend und zurückgebogen, viel breiter als die angedrückten Blätter der Ober- und Unterseite; Blätter der Unterseite kleiner als die der Oberseite, nur an der Spitze frei.

In lichten Nadelwäldern (oder Mischwäldern).

Im Osten sehr selten. — Kiel: im Bauernholz bei Bissee-Diek nördlich von Bissee (Nolte 1841!).

2. Unterklasse.

Heterosporae.

Prantl Lehrbuch der Botanik 116 (1874).

8. Familie.

Selaginellaceae.

Mettenius Filic. Hort. Bot. Lipsiensis 16 (1856) z. T.

Bei uns eine Art einheimisch.

16. (1.) Gattung.

Selaginella.

Pal. Beauv. Prodromus 101 (1805) erw.

Bei uns eine Art einheimisch.

37. *Selaginella selaginoides* Link Filic. Spec. Hort. Berol. 158 (1841).

♃. Stengel oberirdisch kurz kriechend, 5(—8) cm lang oder kürzer, sehr fein, fadenförmig, mit zerstreuten Wurzeln und in der Regel zahlreichen, dem Stengel an Stärke fast gleichen Ästen, die mit ihm lockere Rasen bilden; unfruchtbare Äste kriechend, am Ende leicht aufsteigend, fruchtbare Äste aufrecht. Blätter meistens spiralig, selten quirlig gestellt, 1—4 mm lang, breit-lanzettlich bis lanzettlich, spitz, am Rande mit wenigen feinen Zähnen, an den unfruchtbaren Ästen locker gestellt, hellgrün, an den fruchtbaren dichter gestellt, gelbgrün. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände einzeln an aufrechten Ästen, 1—3(—5) cm lang, 3—4 mm breit, dick zylindrisch. Tragblätter der Sporangien 4—5 mm lang, größer als die Stengelblätter, breit-lanzettlich bis lanzettlich, spitz,

am Rande dichter und länger gezähnt. Sporangien etwa halb so lang wie die Tragblätter, in der Regel im gleichen Sporangienstande als größere Makrosporangien und kleinere Mikrosporangien entwickelt, erstere drei- oder vierklappig, mit 3 oder 4 Makrosporen, letztere zweiklappig, mit zahlreichen Mikrosporen. Makrosporen warzig, Mikrosporen stachelig. Sporenreife (bei uns?) Juli und August.

Auf Mooren des östlichen Gebiets sehr selten.

Stormarn: auf einem Moore bei Reinbek (Kohlmeyer 1860 nach Ascherson Synops. I. 160 [1896]).

9. Familie.

Isoëtaceae.

Trevisan Herb. cryptog. I. 16 (1851).

Bei uns zwei Arten einheimisch.

17. (1.) Gattung.

Isoëtes.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754).

Bei uns zwei Arten einheimisch.

1. Blätter ziemlich starr, brüchig, dunkelgrün . . . . . . 38. Art: *I. lacustre.*
— Blätter schlaff, biegsam, hellgrün . . . . 39. Art: *I. echinosporum.*

38. *Isoëtes lacustre* L. Spec. plant. ed. 1. 1100 (1753).

♃. Achse unterirdisch, rundlich- bis fast scheibenförmig-knollig, einfach, 0,5—2,5 cm dick, reichlich bewurzelt. Wurzeln einfach oder verzweigt. Blätter zahlreich, dicht spiralig gestellt, aufrecht bis aufrecht abstehend, gerade oder bogig gekrümmt, (5—)10—20(—40) cm lang und 1,5—2,5 mm dick, halbstielrund, gefächert, spitzlich, steif, dunkelgrün, schwach durchscheinend, zuletzt sich ablösend, am Grunde scheidenartig und hier an den äußeren Blättern mit Makrosporangien, an den innen folgenden Blättern mit Mikrosporangien, an den innersten Blättern ohne Sporangien. Abstoßungsflächen der Lappen der Grundachse mit in der Regel 3—5 Längsfurchen. Makrosporen weißlich bis gelblich, 0,5—0,6 mm dick, warzig-höckerig. Mikrosporen gelblich bis bräunlich, mit Bauchkante, sonst glatt. Sporenreife Juli bis September.

In kleinen bis mittelgroßen Seen auf sandigem oder steinigem Grunde in einer Tiefe von (0,2—)0,5—2(—3) m.

Im östlichen Gebiete (in der Regel am Westrande desselben) selten, stellenweise in großer Menge, an anderen Orten sparsam.

Lauenburg: im Pinnsee bei Mölln (Nolte!)!!, im Priestersee bei Mustin (Nolte 1820!). Stormarn: im Großensee bei Trittau (Nolte 1824!). Segeberg: im Ihlsee (Nolte!)!!. Kiel: im Einfelder See (Weber jun. 1815!, Hornemann!, J. J. Meyer 1826!, Nolte 1839!). Eckernförde: im Bültsee bei Kosel (Nielsen, Prahl!)!!. Schleswig: im Tolkwader See (Jessen nach A. Braun, Poulsen 1840!, Hansen 1841!), im Tolker See (Hinrichsen 1852!). Apenrade: im Seegard-See (Nolte), im Hostrup-See (Prahl 1875!)!!. Hadersleben: im Rügberg-See (Prahl 1905!) 1910!!, im Wittstedt-See (A. Christiansen 1909!)!!.

Formen.

1. Formen der normal entwickelten Pflanze.

1. Blätter gerade: *f. rectifolium* Caspary in Luerssen Farnpflanzen 855 (1889) . . . . 2.
— Blätter gekrümmt: *f. curvifolium* Caspary in Luerssen Farnpflanzen 856 (1889) . . . . 6.
2. Blätter aufrecht oder unter einem Winkel bis etwa 20° aufrecht abstehend: *f. strictum* Gay Bull. Soc. Bot. France X. 392 (1863) . . 3.
— Blätter 30—40° (oder mehr) abstehend . . . . 5.
3. Blätter über (3,5) 5 cm lang . . . . 4.
— Blätter höchstens 3,5 cm lang, in der Regel kürzer:
f. minus A. Braun in Milde Höhere Sporenpflanzen 141 (1865). — Pflanze seichten Wassers.

Stormarn: im Großensee (Burchard). Segeberg: im Ihlsee (Prahl!)!!. Kiel: Einfelder See (Erichsen!). Eckernförde: im Bültsee (Prahl!)!!. Apenrade: im Hostrup-See (W. Christiansen!). Hadersleben: im Rügberg-See (A. Christiansen!).

4. Blätter 5—20 cm lang:
f. elatius Fliche Mém. Acad. Stanislas 4. XI. 181 (1879). — Pflanze tieferen Wassers.

Häufigste Form, an allen genannten Standorten gesammelt. Dazu als Unterform:

f. tenuifolium A. Braun in Milde Höhere Sporenpflanzen 141 (1865). — Blätter sehr dünn und schlaff, außerhalb des Wassers büschelig zusammenfallend.

Kiel: im Einfelder See (Poulsen 1839!, Prahl 1880!).

— Blätter fein lang ausgezogen, über 20 cm lang:
f. longifolium Motelay et Vendryès Soc. Linn. Bord. XXXVI. 327 (1882).

Kiel: im Einfelder See (Prahl). Segeberg: im Ihlsee (J. Schmidt!). Eckernförde: im Bültsee (W. Schmidt 1892!). —

Übergänge von *f. elatius:* Hadersleben: Rügberg- und Wittstedt-See!!.

5. Blätter 30° oder wenig mehr abstehend:
f. patulum Gay Bull. Soc. Bot. France X. 411 (1863).
Lauenburg: im Pinnsee (Prahl). Stormarn: im Großensee (Burchard). Segeberg: im Ihlsee (J. Schmidt!). Apenrade: Hostrup-See (Prahl!).

— Blätter etwa 40° abstehend, weit spreizend:
f. patentissimum Caspary in Luerssen Farnpflanzen 856 (1889).
Im Gebiete bisher nicht beobachtet.

6. Blätter mehr oder weniger deutlich sichelförmig gekrümmt:
f. falcatum Tausch in Flora XVII. I. 1. 7 (1834).
Stormarn: im Großensee (Burchard). Segeberg: Ihlsee (Prahl)!!. Kiel: Einfelder See (A. Christiansen!). Eckernförde: Bültsee (Prahl). Apenrade: Hostrup-See (Prahl). Hadersleben: Rügberg-See (A. Christiansen)!!.

— Blätter zu einem vollen Kreise oder stärker gekrümmt:
f. circinatum Gay Bull. Soc. Bot. France X. 424 (1863).
Im Gebiete bisher nicht beobachtet.

2. Farbenformen.

f. nigrescens J. Schmidt nov. f. — Blätter schwarzgrün. — Segeberg: im Ihlsee (J. Schmidt!).

3. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

39. *Isoëtes echinosporum* Durieu Bull. Soc. Bot. France VIII. 164 (1861).

♃. Grundachse unterirdisch, knollig, abgeplattet-kugelig, einfach, 0,5—1,3 cm dick, reichlich bewurzelt. Wurzeln einfach oder verzweigt. Blätter ziemlich zahlreich, dicht spiralig gestellt, die inneren aufrecht, die folgenden auswärts gestellt, die äußeren bogig zurückgekrümmt, (3—) 10—15(—18) cm lang, etwa 1,5 mm dick, fast halbstielrund, gefächert, allmählich spitz ausgezogen, weich, schlaff, hellgrün bis selten gelbgrün oder am Grunde rötlich, durchscheinend, zuletzt sich ablösend, am Grunde scheidenartig mit bräunlichem Scheidenrande und hier die Sporangien in gleicher Verteilung tragend wie die vorige Art. Abstoßungsflächen der Grundachsenlappen ungefurcht. Makrosporen matt weiß, fast 0,5 mm dick, dicht mit langen, dünnen, in der Regel spitzen Stacheln besetzt. Mikrosporen bräunlich, glatt. Sporenreife Juli bis September.

In Teichen und kleinen Seen mit sandigem bis torfig-schlammigem Boden, in der Regel bis etwa 1 m tief, selten tiefer.

Im mittleren Gebiet sehr selten und nur Itzehoe: im Mühlteiche der Lohmühle! und in den beiden unteren (besonders dem untersten) Steinteichen! (Prahl 1880).

Formen.

Bisher nicht beobachtet.

C. Verschleppte Arten.

1. Familie.

Polypodiaceae.

Martius Icon. select. plant. cryptog. Brasil. 83 (1828/34).

3. Gattung.

Aspidium.

Swartz in Schrader Journal II. 4. 19 (1801) veränd.

Bei uns eine Art verschleppt.

Aspidium lonchitis Swartz in Schrader Journal II. 30 (1801).

♃. Grundachse kurz, dick, aufsteigend bis aufrecht, an den jüngeren Teilen spreuschuppig. Blätter dicht gestellt, derb-lederig, winterhart, oberseits dunkelgrün, unterseits hellgrün, (10—)20—60 cm lang, flach. Blattstiel kurz, 2—6 cm lang, am Grunde schwarzbraun, oberwärts blaßgrün bis gelbgrün, dicht mit braunen Spreuschuppen besetzt. Blattfläche schmal-lanzettlich, 6—8mal länger als breit, nach unten ganz allmählich, nach oben plötzlicher verschmälert, einfach gefiedert. Abschnitte jederseits zu 20—40 (oder mehr), wechselständig, selten genähert und gegenständig, kurz gestielt bis fast sitzend, am Grunde der Blattfläche kurz-dreieckig bis eiförmig, nach oben hin lanzettlich, rechtwinklig abstehend und nach der Spitze sichelförmig umgeneigt, an ihrem Grunde keilförmig verschmälert und ganzrandig, gegen die Spitze gesägt mit stachelspitzigen Zähnen, am Grunde der oberen Seite mit vorgezogenem Öhrchen, am Grunde der Blattfläche auch abwärts mehr oder weniger geöhrt. Sori jederseits des Mittelnerven einreihig, fast mittelständig, auf den Nerven rückenständig. Schleier groß, häutig, bleibend. Sporen bohnenförmig, braun, dicht mit Stacheln besetzt. Sporenreife August und September.

Tondern: bei Gallehuus (H. Schmidt 1910!) in einem etwa 35jährigen Bestande österreichischer Schwarzkiefern vereinzelt.

4. Familie.

Salviniaceae.

Du Mortier Anal. des Famill. 67 (1829).

1. Gattung.

Azolla.

Lamarck Encyclop. I. 343 (1783).

Bei uns eine Art verschleppt.

Azolla caroliniana Willdenow Spec. plant. V. 541 (1810).

Achse der schwimmenden Pflanze wagerecht, 1—3 cm lang, reich verzweigt, mit zahlreichen Wurzeln. Blätter zweireihig, abwechselnd, genähert, bis fast zum Grunde zweilappig. Untere Blätter der Zweige länglich, stumpf, obere oval-länglich, spitzlich. Blattlappen ungleich; obere Lappen schwimmend, mit einer Höhlung auf der Innenseite, sich gegenseitig mit den Rändern deckend, behaart; untere Lappen untergetaucht, die Sori tragend. Kapseln zu 2—4 am unteren Lappen des ersten Blattes eines Seitenzweiges, einfächerig, ungleich groß, entweder mit einem Makrosporangium oder mit zahlreichen Mikrosporangien. Makrosporangien mit je einer Makrospore, Mikrosporangien mit mehreren Mikrosporen.

Pinneberg: auf der Mühlenau nördlich von der Eisenbahnbrücke in großer Menge (Gebhardt 1904)!!, 1905!!, 1906!!.

D. Geschichte und Kritik.

1. Familie.

Polypodiaceae.

1. *Athyrium filix femina* Roth. Die Pflanze wird für das Gebiet zuerst genannt von Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Hornemann trennt (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 361 [1837]) ab: *β. molle* (= *Athyrium molle* Schumacher Fl. Saell. II. 15 [1803] = *Polypodium molle* Schreber Spicil. Fl. Lips. 70 [1771]), *γ. trifidum* (= *A. trifidum* Schumacher a. a. O. II. 15 [1803] = *Polypodium trifidum* Hoffmann Deutschl. Fl. II. 7 [1795]) und *δ. ovatum* (= *A. ovatum* Roth Tentamen Fl. Germ. III. 64 [1800]). Für alle drei Formen ist nach den Diagnosen eine Beziehung auf heute unterschiedene

Formen nicht sicher möglich; wahrscheinlich gehören alle drei Abarten zur *f. fissidens* und zu Übergängen nach *f. multidentatum.*

Schumacher nennt (Fl. Saell. II. 16 [1803]) *f. laxum.* Diese Form nennt Moore (Nat.-Pr. Brit. Ferns II. 34 [1859]) mit dem Autornamen Schumachers, aber mit abweichender Diagnose, so daß eine Identität seiner und der dänischen Form ausgeschlossen erscheint. Was unter die Bezeichnung *laxum* Schum. zu bringen ist, ist unklar. Deshalb habe ich den Namen für die Mooresche Form gegeben.

Luerssens *f. sublatipes* scheint an feuchten, schattigen Standorten nicht allzu selten zu sein; *f. latipes* Moore aber, nach welcher jene Form einen Übergang bildet, konnte bisher nur einmal nachgewiesen werden.

f. doodioides Lowe und *f. confluens* Moore sind möglicherweise als konstante Formen mit monströsem Einschlag anzusehen.

Auf den Nordseeinseln war die Art bisher nicht bekannt. Im Jahre 1910 konnte sie auf Föhr festgestellt werden, und zwar mit *Aspidium filix mas, A. spinulosum* und *Blechnum spicant* an Gräben fern von Gärten, Anlagen und Vogelkojen, so daß an ihrem ursprünglichen Auftreten nicht gezweifelt werden kann.

2. *Cystopteris fragilis* Milde findet sich zuerst in der Flora Danica VII. t. 401 (1768) für Dänemark angeführt. Weber erwähnt die Pflanze in den „Primitien" nicht aus Holstein, so daß vielleicht anzunehmen ist, daß die Art bis dahin aus diesem Gebiete nicht festgestellt war, sondern Oeder nur aus anderen (damals) dänischen Gebieten vorgelegen hat. Die erste sichere Angabe findet sich bei Buek (in Hoppe Bot. Taschenb. 107 [1801]) für Hamburg. Erst mehr als drei Jahrzehnte später bringt Hornemann die Notiz: „Häufig ... in den Herzogtümern" (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 362 [1837]). Entgegen dieser Angabe ist die Pflanze keineswegs häufig, wenn sie auch früher häufiger gewesen sein wird und noch jetzt an manchen Standorten übersehen sein mag. Daß die Pflanze recht selten ist, zeigt die Aufzählung von nur 13 Fundorten durch Prahl (Krit. Fl. 282 [1890]). Heute sind zwar 68 Standorte bekannt, aber an keinem derselben ist die Farnart in besonders großer Menge vorhanden, fast alle liegen weit zerstreut und an einigen derselben ist die Pflanze sicher vernichtet, an anderen seit Jahrzehnten nicht wieder festgestellt und kaum noch vorhanden.

Der Blasenfarn ist an allen von mir mit !! bezeichneten Orten mit Ausnahme der Kupfermühle bei Friedrichsruh noch vorhanden, außerdem erst resp. noch in den letzten Jahren festgestellt worden bei: Buchhorst, Hohenhorn, Sirksfelde, Lütjensee, Grönwohld, Siek, Hoisdorf, Sprenge, Seefeld, Quickborn, Henstedt, Hüttblek, Israelsdorf, Schwartau, Gr. Parin, am Schürsdorfer Vierth, Kl. Timmendorf, Brügge, Kl. Flintbek, Haby, Owschlag, Elleruhe, Geel, Füsing, Glücksburg und Andrup. Seit Jahrzehnten

nicht wiedergefunden, trotzdem an manchen Orten nachgesucht worden ist, und daher unsicher ist der Farn bei: im Sachsenwalde, an der Kirchhofsmauer bei Nusse (von mir vergeblich gesucht), Linau, Reinbek, Volksdorf, Winterhude, Niendorf, Teutendorf (von mir vergeblich gesucht), Rasdorf, Schnellmark, Wellspang, Maasbüll, Holnis, Freudenthal, Osterholm und Meels.

Sicher verschwunden ist die Pflanze bei der Kupfermühle, zwischen Mönkeberg und Dietrichsdorf, an der Holtenauer und Knooper Schleuse. Wahrscheinlich ist sie auch bei Halk nicht mehr vorhanden, da die Pflanzen von Bewohnern von Halk ausgegraben und in die Gärten gebracht worden sind.

Die Pflanze findet sich öfters an Feldsteinmauern. Wo diese (besonders bei Wegebauten) beseitigt werden, geht sie ein. Da sie aber nicht an die Steinwälle gebunden ist, sondern an zahlreichen Stellen in Knicks auftritt (hier gern am Grunde älterer Stämme und zwischen Wurzeln), so wird sie auch bei gänzlichem Verschwinden der Steinwälle unserer Flora erhalten bleiben. Am leichtesten zu erkennen ist der Farn gegen Ende April und im Anfange des Monats Mai. Sein frisches Grün läßt ihn in dieser Zeit, wo er noch nicht von später sich entwickelnden Pflanzen überwuchert ist, leicht ins Auge fallen. Unter unsern Farnkräutern entwickelt der Blasenfarn seine Wedel am frühesten. In Ratekau sammelte ich dieselben schon am 3. April (1910).

Die Angaben der Art von Alsen nach Petersen (Programm Sonderb. 46 [1891]) sind nach Mitteilung des Verfassers zu streichen.

3. *Aspidium dryopteris* Baumgarten wird genannt von Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]) und von Hornemann (Oec. Plantel. 1. Aufl. 680 [1796], 3. Aufl. 356 [1837]) (Flora Danica XXXIII. 1943 [1829]).

4. *Aspidium Robertianum* Luerssen. Das Vorkommen dieses Farns gehört zu den größten Merkwürdigkeiten in der Zusammensetzung der Farnkrautflora des besprochenen Gebiets. In dem auffällig zerworfenen Moränengebiet der Hüttener Berge, das noch viel Ursprüngliches besitzt, sammelte Herr A. Christiansen im Mai *Aspidium lobatum*. Er besuchte am 9. August den Standort zusammen mit Herrn Dr. Prahl. Bei dieser Gelegenheit wurde dann *A. Robertianum* in ganz geringer Entfernung vom Standorte des *A. lobatum* aufgefunden. Auf eine Mitteilung hin wanderte ich am 16. August nach Brekendorf und fand beide Farne. Auf eine Karte an Herrn J. Schmidt wurde mir die Mitteilung, daß *A. Robertianum* von ihm schon am 2. August entdeckt worden sei; später konnten die Belegexemplare von mir eingesehen werden.

Östlich von Brekendorf steigt die Straße nach Ascheffel leicht hinan. Am Wege entlang führt ein Steinwall, durch einen schmalen Graslandstreifen von der Straße getrennt. Auf diesem Streifen liegen

dicht oder zerstreut größere Feldsteine umher, und zwischen ihnen heraus wächst auf beschränktem Gebiete, doch in beträchtlicher Wedelanzahl, der Storchschnabelfarn.

Im nördlichen Deutschland (Flachland) ist der Farn bisher nur an einzelnen oder ganz wenigen Standorten in Westpreußen, Posen, Pommern, Brandenburg, Provinz Sachsen und Anhalt nachgewiesen worden. In einigen Fällen des Auftretens ist eine Verschleppung mit Steinen sicher resp. wahrscheinlich, in anderen völlig ausgeschlossen. Auch in den Hüttener Bergen ist an irgend eine Verschleppung nicht zu denken; die Verbreitung nach hier muß auf natürlichem Wege erfolgt sein. Die in südlicher Richtung nächstgelegenen Vorkommen finden sich im Harze und im hannöverschen Mittelgebirge. Aus ganz Dänemark ist die Pflanze nicht bekannt.

Eine bifide Form erwähnt Milde (Nova Acta XXVI. 2. 642 [1858]), ohne sie zu benennen. Sie findet sich nur ganz vereinzelt.

5. *Aspidium phegopteris* Baumgarten nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). In der Flora Danica findet sich (XXI. 1241 [1799]) eine wenig gute Abbildung. Während *A. dryopteris* sehr beständig ist, kommt es bei *A. phegopteris* besonders im dichten Bestande und an feuchten, schattigen Orten zur Ausbildung einiger Kleinformen.

6. *Aspidium thelypteris* Swartz wird erwähnt von O. F. Müller (Flora Danica XIII. 760 [1778]) und Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Die Art ist wenig formenreich; *f. Rogaetzianum* findet sich nicht nur in dichten Gebüschen der Moore und Sümpfe als durch den schattigen Standort erzeugte Form, sondern auch, allerdings seltener, an freien Standorten. Während die Form im Schatten die Sori häufig nur in geringer Zahl und Größe ausbildet, zeigt sie an sonnigen Standorten (z. B. im Clempauer Moore und am Tröndelsee) normale Fruktifikation. Die *f. incisum* ist dagegen auch im schleswig-holsteinischen Florengebiet nur an schattigen Orten im dichten Bestande der Art beobachtet worden und vielleicht nur als monströs veränderte Bildung anzusehen. Dafür spricht, daß die Form in der Regel mit *f. m. bifidum,* zuweilen auch mit *f. m. bifurcum* zusammen gesammelt wurde.

Zu beachten ist *f. distans* Warnstorf (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXV. 128 [1893]) mit entfernten, aus breitem Grunde dreieckigen, zuweilen sichelförmig gekrümmten, spitz zulaufenden Abschnitten 2. Ordnung.

7. *Aspidium montanum* Ascherson ist im Gebiet um Hamburg und in Lauenburg am weitesten verbreitet. Dementsprechend findet es zuerst Erwähnung bei Buek (Hoppe Bot. Taschenb. 107 [1801]). Zwar erwähnt die Flora Danica den Berg-Schildfarn bereits früher (XVIII. 1121 [1792]), doch nicht aus Schleswig-Holstein. Eins der ältesten von mir gesehenen Exemplare aus unserem Gebiete stammt von J. Vahl; es ist bezeichnet: Holstein 1823!. Eine genaue Fundortsangabe fehlt.

P. Prahl führt (Krit. Fl. 280 [1890]) nur vier schleswigsche Fundorte auf (davon zwei als fraglich) mit dem Bemerken, daß die Pflanze in Schleswig neuerdings nicht beobachtet worden sei. Prahl selbst fand nicht viel später einen Standort in Schleswig bei Hadersleben (Ber. Deutsche Bot. Ges. IX. [1891]), dem sich bald andere anreihten. Auch in Holstein ist der Farn weiter verbreitet als früher festgestellt war, und sicher ist er noch an vielen Orten des Heidegebiets in Wäldern und Gebüschen auf feuchtem, sandigem Boden zu beobachten.

Zu beachten ist *f. rotundatum* Laubenburg (Ber. Nat. Ver. Elberf. 9. 58 [1899]) mit sehr breiten, rundlich-eiförmigen, abgerundeten Abschnitten 2. Ordnung.

8. *Aspidium filix mas* Swartz nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Die Pflanze ist sehr formenreich; die Formen können in sehr verschiedener Weise kombiniert sein und sind durch zahlreiche Übergangsformen miteinander verbunden.

Lange führt *f. paleaceum* Metten. für Husum: Morgenstern (Didrichsen) an (Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 17 [1886]). Ascherson bezweifelt (Synops. Mitt. Europ. Fl. I. 28 [1896]) das Auftreten der Abart bei Husum und zwar mit Recht. Die im Kopenhagener Herbar befindliche Pflanze gehört zu einer stark spreuschuppigen Unterform der *f. crenatum*!; die Schleier entsprechen denen der genannten Form. Eine Korrektur der Langeschen Bestimmung hat schon 1893 Kiaerskou (in sched.) gegeben. Auch Exemplare von Schleswig: Ellingstedt (Didrichsen 1850!), welche Lange zu *paleaceum* zählte, gehören nicht dahin.

Von Formen wird aus dem Gebiete zuerst *f. m. erosum* nach Schkuhr (Kryptog. Gew. t. 45 [1809]) als von Nolte in Holstein beobachtet erwähnt. Weitere Formen geben Lange (Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 17 [1886]) und Prahl (Krit. Fl. 280/81 [1890]) an. Einige Formen sind von mir nicht als Unterformen anderer Formen gefaßt worden, sondern, da sie bei verschiedenen anderen Formen auftreten können, in erweitertem Sinne als selbständige Formen gebracht worden. Das gilt z. B. von *f. imbricatum* und *f. acuminatum*.

9. *Aspidium cristatum* Swartz erscheint zuerst bei Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Im Gegensatze zu den verwandten Arten ist *A. cristatum* sehr wenig variabel. Mißbildungen treten anscheinend nur an wenigen Orten und auch hier nur in einzelnen Stücken auf.

10. *Aspidium spinulosum* Swartz wird für das damalige Dänemark (vor 1777), also auch für den größten Teil des besprochenen Gebiets, von Müller angegeben (Flora Danica XII. 707 [1777]). Die Abbildung gehört zu *A. eu-spinulosum*. Der nächste Band des Werkes zeigt *A. dilatatum* (XIII. 759 [1778]), und zwar als *Polypodium Dryopteris*. Spezielle Standortsangaben fehlen hier wie im ersten Falle. *A. dilatatum* erscheint

noch ein zweites Mal in der „Flora Danica", und zwar XXIII. 1346 (1808) nach Hornemann als *A. filix mas*. Bei Weber fehlt die Art merkwürdigerweise; nicht ausgeschlossen ist, daß sie entweder unter *Polypodium cristatum* oder *Polypodium Dryopteris* (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]) mit enthalten ist oder die letztere ganz umfaßt.

9 × 10. *Aspidium cristatum* × *spinulosum* = *A. uliginosum* Nyman. Milde gibt (Nova Acta XXVI. 2. 537 [1858]) die Kreuzung als von Häcker bei Lübeck gesammelt an. Später sagt er: „von Häcker zugleich mit *A. cristatum* in den Breutelschen Centurien ausgegeben" (Höhere Sporenpfl. Deutschl. etc. 56 [1865]). Das von mir gesehene Exemplar der Centurien (Cryptog. vascul. exsicc. no. 299) enthält nur *A. cristatum* (Herb. Gen. Lübeck), so daß anzunehmen ist, daß nur zufällig unter *A. cristatum* geratene Exemplare der Hybriden Milde vorgelegen haben. Dafür spricht auch die Tatsache, daß das Herbarium des Naturhistorischen Museums in Lübeck als solche bezeichnete Stücke der Kreuzung nicht besitzt und daß unter Häckers reichlichem Material von *A. cristatum* nichts von *A. uliginosum* sich vorfindet. Luerssen wiederholt (Farnpflanzen 429 [1889]) die Angabe Mildes in Nova Acta: Torfmoor bei Wesloe und andere Moore um Lübeck. Im Lübecker Herbarium fehlen neben Bastardpflanzen von Wesloe auch solche aus anderen Mooren um Lübeck. Bei Wesloe liegen drei Moore, das eine nördlich des Ortes am Lauerholz, das zweite nördlich der Straße nach Schlutup (größtenteils aufgeforstet), das dritte am Landgraben südöstlich des Ortes. Nur das letzterwähnte Moor besitzt *A. cristatum* sowie zugleich *A. eu-spinulosum* und zwischen beiden *A. uliginosum*, letzteres wenig. Von hier dürften Häckers Hybriden stammen. Auffällig ist allerdings, daß Milde 1867 (Filices Europ. et Atlant. 131 [1867]) bei Aufzählung der Orte, von denen er *A. uliginosum* sah, Lübeck nicht erwähnt, während die übrigen Fundorte der „Höheren Sporenpflanzen" wieder auftreten. Prahl erwähnt in der „Kritischen Flora" die Kreuzung nicht; Knuth nennt sie (Fl. Schlesw.-Holst. 804 [1887]). Wie die neueren Funde zeigen, ist die Pflanze weiter verbreitet; sie ist sicher vielfach übersehen.

C. T. Timm fand bei Pinneberg: Ellerbek 1864 eine möglicherweise hierher gehörige Form (Verhandl. Naturw. Ver. Hamb. 92 [1880]). Im Herbarium C. T. Timm ist die Pflanze nicht vorhanden.

Aspidium lonchitis Swartz in Schrader Journal 1800. II. 30 (1801) ist bei Tondern als verschleppt zu betrachten. Mit den Samen der österreichischen Schwarzkiefern mögen in der Baumschule Sporen des *A. lonchitis* in den Boden gelangt sein. Mit den jungen Pflanzen kamen sie an den jetzigen Standort nach Gallehuus. Ein einheimisches Vorkommen scheint völlig undenkbar; dagegen spricht neben den besonderen Verhältnissen des Fundortes der Verlauf der Verbreitungsgrenze der Art nach Norden;

die Grenze geht ungefähr am Nordrande der höheren deutschen Mittelgebirge entlang. Zwar sind einige wenige Fundorte nördlich dieser Grenze bekannt geworden; sie werden aber mit Wahrscheinlichkeit auf Verschleppung zurückgeführt.

11. *Aspidium lobatum* Swartz ist ebenso wie *A. Robertianum* erst im letzten Jahre (1910) im Florengebiete Schleswig-Holsteins entdeckt worden („Die Heimat“ XX. 9. 204 [1910]).

Am 23. April d. J. ging ich von Pöppendorf bei Travemünde nach Neustadt. Zwischen Ivendorf und Ovendorf (Lübecker Gebiet) fielen mir sehr gut erhaltene vorjährige Blätter eines Farnes auf, der unter reichlichem *A. filix mas* an einem Knick am Grabenrande stand. Zu meinem Erstaunen war die betreffende Pflanze *A. lobatum*. Nur ein einziges Exemplar war vorhanden. Besonders aus diesem Grunde legte ich der Entdeckung zunächst keine große Bedeutung bei und prüfte, mit andern Dingen beschäftigt, für den Augenblick nicht weiter nach.

Die Pfingstferien führten mich am 17. Mai nach Alsen. Von dem Dorfe Atzerballig östlich liegt der 84 m hohe Hügeberg, der höchste Punkt Alsens. Zu meinem größten Erstaunen fanden sich am Wegrande nördlich des Berges am Gebüsch zwei kräftige Stöcke des *A. lobatum*, wie bei Lübeck in ursprünglicher Formation.

Eine Nachprüfung der Literatur ergab, daß sich der Lübecker wie der Alsener Fundort zwanglos den übrigen norddeutschen Standorten wie auch denen Dänemarks anschließen und daß auch hinsichtlich der Art des Auftretens eine gewisse Analogie stattfindet. Nach Südosten resp. Süden hin ist der Farn in Mecklenburg, Brandenburg und Hannover unserm Gebiete nächstgelegen festgestellt. In Mecklenburg sammelte ihn Roeper 1841 in zwei Exemplaren bei Rostock (Zur Fl. Mecklenb. 100 [1843]), nach Krause in den Barnstorfer Tannen (Fl. Mecklenb. 2 [1893]); ferner wurde er bei Sülze beobachtet (nach Boll, Mecklenb. Archiv Naturg. XIV. 327 [1860]). An beiden Standorten ist die Art verschollen; ebenso ist sie an dem unsicheren Fundort Güstrow nicht näher festgelegt worden. Für Brandenburg ist die Zahl der bekannt gewordenen Funde etwas größer; in der Mehrzahl gehören dieselben dem Süden der Provinz an. Das Florengebiet der „Nordwestdeutschen Tiefebene“ wies die Art bisher sicher nur in Oldenburg bei Dreibergen auf. Sie ist hier seit langem verschollen. Auch bei Neuenkirchen (Böckel, Kryptog. Gefäßpfl. Oldenburgs und Bremens 27 [1853]) hat seither niemand etwas von der Pflanze gesehen. Buchenau nimmt für den Dreibergener Standort (Fl. Nordwestd. Tiefebene 24 [1894]) Anpflanzung an, aus welchem Grunde, wird nicht gesagt. Gegen eine Verschleppung aus Gärten spricht m. W. die Tatsache, daß *A. lobatum* im nordwestlichen Deutschland als Gartenpflanze nicht vorkommt oder wenigstens früher nicht vorkam.

Nach Süden hin (im Mittelgebirge) erscheint *A. lobatum* zerstreut.

Für Dänemark gibt Lange (Haandb. Danske Fl. 20 [1886]) die Art von Falster an; an gleicher Stelle nennt er *A. angulare* von Seeland und aus Jütland, und zwar hier von einem Orte nahe der Grenze von Schleswig, aus dem Stenderup-Holz bei Kolding. Ich sah keine Exemplare von hier, möchte aber in Betracht des Verbreitungsgebiets dieser Art annehmen, daß sowohl die jütische wie auch die seeländische Pflanze zu *A. lobatum* gehören. Diese Art erwähnen Möller und Ostenfeld (Bot. Tidsskr. 383 [1901]) von einem sicheren jütischen Fundorte, Lange von Lolland (Rettels. og. Tilföjels. 5 [1897]: *A. aculeatum*).

Auf Lolland wächst der Farn an einem Steinwall. Ähnlich stehen einige Exemplare an dem dritten, von Christiansen am 23. Mai d. J. entdeckten Standort in den Hüttener Bergen, der sonst seiner Art nach den beiden anderen Fundstellen des Gebiets gleicht, aber eine etwas größere Anzahl (6—8) von Pflanzen aufweist.

Es muß wundernehmen, daß diese kräftige Pflanze so lange übersehen worden ist. Die Erklärung dürfte in dem spärlichen Auftreten wie in der Tatsache zu finden sein, daß die Wedel der Art zwischen denen von *A. filix mas,* mit dem *A. lobatum* zusammen vorkommt, wenig hervorstechen, verschwinden. Wenn im Frühjahre die Blätter der ersteren Art abgestorben sind, ist die Auffindung der zweiten Spezies am ehesten möglich.

12. *Onoclea struthiopteris* Hoffmann. Die erste Erwähnung in der Literatur erfuhr das Vorkommen bei Hadersleben durch Ascherson (Synops. Mitt.-Europ. Fl. I. 43 [1896]). Der Straußfarn wird außerdem von Hornemann (Oec. Plantel. II. 371 [1837]) für Itzehoe, von Borchmann für Trittau: am Wege nach dem Försterhause angegeben. Bei Itzehoe hat später niemand etwas von *Onoclea* gesehen; Exemplare fehlen im Kopenhagener Herbar. Auch bei Trittau ist die Pflanze trotz vielen Suchens von keinem anderen Floristen außer Borchmann! gesammelt worden. Wahrscheinlich hat es sich um kultivierte Exemplare gehandelt. L. Hansen gab den Farn in seinen Exsiccaten aus! (Schlesw.-Holst.-Lauenb. Fl. 1297 [1862]); die Pflanzen stammen nach Prahl (Krit. Fl. 284 [1890]) wahrscheinlich aus dem botanischen Garten in Kiel.

13. *Blechnum spicant* Withering verzeichnet Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) für Holstein, schon früher Oeder (Flora Danica II. 99 [1763]) für das damalige Dänemark.

Die Formen der Art sind wenig bedeutend. Die Bezeichnung *f. complexum* Laubenburg (Naturw. Ver. Elberfeld IX. 30 [1899]) ist durch *f. anomalum* Moore (Nat.-Pr. Brit. Ferns II. 218 [1859]) zu ersetzen. Die Übergangsformen nach *f. serratum* entsprechen nahezu der *f. subserratum* Moore (a. a. O. II. 212 [1859]). Krieger trennte (Hedwigia XLV. 249 [1906]) nach dem Verhalten der Spitze der Blattabschnitte *f. rotundatum*

und *f. cuspidatum.* Beide Formen kommen bei uns vor, nicht selten an derselben Pflanze.

14. *Asplenum trichomanes* L. sammelte Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) zwischen Gaarden und Hagen bei Kiel. Hornemann nennt (Oec. Plantel. 2. Aufl. 913 [1806]) die Art als selten in Dänemark (wozu er Schleswig rechnet) und häufiger in Holstein; später erwähnt er einzelne Standorte (a. a. O. 3. Aufl. 364 [1837]).

Die Pflanze wächst an nahezu sämtlichen beobachteten Vorkommen an Steinwällen; nur ganz vereinzelt gedeiht sie an Abhängen und in Knicks an den „Stubben" und zwischen den Wurzeln älterer Bäume. Da die Steinwälle mehr und mehr beseitigt werden, schwindet auch das *Asplenum.* An manchen Standorten (Kirchhofswällen) hat die Ordnungsliebe der Menschen, welche die Zwischenräume der Steine mit Mörtel ausgefüllt haben, die Farnart eingehen lassen.

Die Pflanze ist mit Sicherheit noch zu finden bei Lütau, Ratzeburg, Glashütte, Rausdorf, Siek, Bünningstedt, Dummersdorfer Travehöhen, Sierksdorf, Schlamersdorf, Kasseedorfer Holz (nach Ch. Sonder), auf Fehmarn, bei Schotthorst, Ahlefeld und Brekendorf, also an 14 resp. 15 Orten.

Sie ist nicht mehr vorhanden bei Gülzow, an der Behlendorfer Kirchhofsmauer und im Behlendorfer Walde (nach Friedrich Fl. Lübeck 46 [1895]), zwischen Reinbek und Friedrichsruh, zwischen Börnsen und Escheburg (nach C. T. Timm), in Volksdorf, an der Trittauer Kirchhofsmauer, bei Großensee, in Israelsdorf, im Lauerholz (beide Angaben vielleicht identisch), in Pöppendorf, Travemünde, Ratekau (?), Segeberg, Plön, Grebin (am mir bezeichneten Ort verschwunden), bei Gaarden, Achterwehr, am Viehburger Walde, bei Kleinsoltholz, bei der Kupfermühle, auf den Düppeler Höhen und bei Atzerballig. An allen aufgezählten Orten wurde die Pflanze trotz genauen, an manchen Stellen von verschiedenen Floristen wiederholten Suchens seit Jahren resp. Jahrzehnten nicht mehr nachgewiesen. Sie fehlt mithin an wenigstens 23 Orten der Aufzählung.

An den übrigen 17 Orten ist das heutige Auftreten unsicher. Jedenfalls sind auch von ihnen manche nicht mehr gültig, so daß höchstens die Hälfte der Fundstellen noch Gültigkeit besitzt, wahrscheinlich aber weniger. Die Standortsaufzählung gibt mit 55 Stellen mehr als das Doppelte der Angaben der „Kritischen Flora". Die 28 neuen Angaben beruhen nur z. T. auf Funden neueren Datums; manche ältere Angaben waren in Herbarien vergraben. So erklärt sich die Anzahl von nur 15 sicheren Orten des Vorkommens.

In Schleswig ist *A. trichomanes* viel seltener als in Holstein; von den 55 Fundorten kommen nur 11 auf Schleswig. Diese Verteilung zeigt die Wichtigkeit der Lage Holsteins für den Pflanzenreichtum bei leichter

möglicher Einwanderung. Von den 11 schleswigschen Angaben sind nur drei aus den Hüttener Bergen sicher gültig.

Zu achten ist bei uns außer auf andere Formen auch auf Exemplare, welche durch oberwärts auf kurzer Strecke grünen Mittelstreif auf *A. viride* hinweisen (so beobachtet von Sadebeck und Laubenburg).

15. *Asplenum septentrionale* Hoffmann wächst an ähnlichen Orten wie die vorige Art und teilt daher deren Schicksal. Die Pflanze, aus dem Gebiete zuerst angegeben durch Hornemann (Oec. Plantel. 3. Aufl. 364 [1837]) von Friedrichsruh, schon früher von Oeder (Flora Danica I. 60 [1761]) für Dänemark (nicht Schleswig-Holstein) vermerkt, ist mit Sicherheit nur noch bei Kasseburg zu finden. Bei Witzhave und Rausdorf ist ihr heutiges Auftreten unsicher. An allen übrigen Orten ist sie nicht mehr vorhanden.

Eine der *f. simplex* anscheinend gleiche Form nennt Christ (Farnkräuter Schweiz 104 [1900]) aus dem Apennin.

16. *Asplenum ruta muraria* L. ist ebenso wie der nordische Streifenfarn sehr selten geworden. Von 17 resp. 18 überhaupt festgestellten Orten des Auftretens haben nur drei noch heute die Pflanze aufzuweisen. Die ältesten Angaben aus dem Gebiete finden sich bei Peder Kylling (Viridarium Danicum 143 [1688]), und zwar als *Ruta muraria,* nach C. Bauhin (Pinax theatri botanici 356 [1623]), von Beftoft und Nustrup. An beiden Orten ist die Pflanze verschwunden. Oeder nennt den Farn (Flora Danica IV. 190 [1765]) nicht aus unserem Gebiete. Aus Holstein wird er zuerst durch Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) genannt, später durch Hornemann (Oec. Plantel. 2. Aufl. 914 [1806]). Der Webersche Standort, das Kattentor bei Kiel, ist seit langen Jahrzehnten so verändert (das Tor niedergerissen), daß die Mauerraute verschwunden ist. Die Fundorte in der Nähe Hamburgs, aufgezählt bei Buek (Hoppe Bot. Taschenb. 107 [1801]), Klatt (Kryptog. Hamb. 12 [1868]) und C. T. Timm (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 90 [1880]) sind heute ebenfalls ungültig. Das gleiche gilt von den Trittauer Fundstellen. Zwar steht die Kirche noch, die Mauerraute aber fehlt. Der Steinwall am Wege nach Großensee, an dem sie vorkam, ist weggerissen (1890). Bei Rotenbek und Gr. Pampau ist sie stets (seit Jahrzehnten) vergeblich gesucht worden; Exemplare von hier liegen nicht vor. Auch bei Siek ist der Farn nicht mehr zu holen; Feuer hat die Kirche zerstört. Die Marienkirche und die Domkirche in Lübeck stehen noch, aber den Farn besitzen beide nach Friedrich (Fl. v. Lübeck 46 [1895]) nicht mehr; der Grund des Eingehens wird nicht angegeben, wahrscheinlich ist er, wie wohl auch bei Trittau, Beftoft und Nustrup, in Reparaturen zu suchen. Von allen Standorten im Süden des Gebiets besitzt nur der Ratzeburger noch Gültigkeit. Das Farnkraut steht hier in Mauerritzen des Organistenhauses und des Dom-

hofes (Friedrich, Fl. v. Lübeck 46 [1895]); am Dome selbst ist es nicht mehr vorhanden. Am Sonderburger Schloß haben Petit (Florist. Beskriv. af Als 22 [1881]) und H. Petersen (Beiträge z. Fl. v. Alsen 47 [1891]) ebenso wie ich selbst die Pflanze vergeblich gesucht. Auch bei Düppel scheint sie jetzt zu fehlen. Erhalten ist sie dagegen noch an den Föhrer Kirchen. Hier ist sie von der Johanniskirche zu Nieblum seit langem bekannt, seit kurzem erst von der Laurentiuskirche auf Westerland-Föhr (Knuth Fl. Nordfries. Inseln 155 [1895]).

Asplenum adiantum nigrum L. Spec. plant. ed. 2. 1541 (1763) findet sich in einem kümmerlichen Exemplar in Noltes Herbar, als von Forchhammer „Zwischen Neumühlen und Oppendorf" gesammelt. Hennings wiederholt die Angabe (Schriften Nat. Ver. Schlesw.-Holst. II. 1. 207 [1876]). Wenn auch nicht ausgeschlossen ist, daß es sich bei dem Standorte um ein weit vorgeschobenes, ursprüngliches Vorkommen gehandelt hat (ähnlich dem von *Aspidium Robertianum*), so ist doch die Ursprünglichkeit höchst unsicher, da jede Bestätigung des Fundortes aus späterer Zeit fehlt. Eine Aufnahme unter die Zahl der heimischen Arten erscheint daher ausgeschlossen. Auch unter die verschleppten Pflanzen möchte ich die Art nicht aufnehmen, da nicht sichergestellt ist, ob es sich nicht um kultivierte Exemplare gehandelt hat.

Asplenum germanicum Weis Cryptog. Fl. Goetting. 299 (1770) = *A. septentrionale* × *trichomanes* nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) für Holstein. Die Angabe wiederholen Hoffmann (Deutschlands Flora 15 [1795]) und Hornemann (Oec. Plantel. 2. Aufl. 914 [1806]). Eine zweite Notiz gibt Buek (Hoppe Bot. Taschenb. 107 [1801]) für Hamburg. Diese Angabe wiederholen Milde (Höhere Sporenpfl. 33 [1865]) und nach ihm Luerssen (Farnpflanzen 246 [1889]). Ob Milde Exemplare von Hamburg sah, ist nicht bekannt. Später ist die Kreuzung weder bei Hamburg noch sonst irgendwo in dem besprochenen Gebiete gefunden worden; auch sah kein Florist Exemplare aus dem Gebiete. Zwar ist auch bei dieser Pflanze ein Auftreten in Schleswig-Holstein nicht ausgeschlossen, weniger noch als bei *A. adiantum nigrum*, da ja die Eltern vorhanden sind, doch sind die bisherigen Angaben zu unsicher, als daß sie die Aufnahme des *A. germanicum* unter die Pflanzen des Gebiets ermöglichten. Prahl vermutet für Webers und Bueks Angaben eine Verwechselung mit Formen von *A. ruta muraria* (Krit. Fl. 283 [1890]).

17. *Pteridium aquilinum* Kuhn nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]).

Lowes *f. furcans* (Our Native Ferns II. 411 [1880]) ist eine Kombination von *f. m. bifidum* und *f. m. furcatum*.

18. *Polypodium vulgare* L. erwähnt bereits Simon Paulli im Jahre 1648 im „Dansk Urtebog", später Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]).

Die außerordentlich zahlreichen Formen des Gebiets sind früher fast völlig unbeachtet geblieben. Einige Exemplare der Hansenschen Sammlung enthalten neben dem Typus *f. m. bifidum*, wohl zufällig (Herb. Schlesw.-Holst.-Lauenb. Fl. 2. 95 [1833]). C. T. Timm sammelte *f. m. furcatum* (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 89 [1880]). Prahl erwähnt (Krit. Fl. 280 [1890]) neben *f. m. bifidum* noch *f. auritum*, welche Form in schwacher Ausbildung bereits früher aus Dänemark abgebildet worden war (Flora Danica XVIII. t. 1060 [1792]).

Umfassende Formenunterscheidungen gaben (oft zu weitgehend und sehr ungleichwertig) besonders die englischen Floristen, in erster Linie Moore und Lowe. Sie trennten nicht *P. serratum* Willd. von dem typischen *P. vulgare* ab. Die Folge ist, daß zahlreiche ihrer sonst abgetrennten Formen sowohl zu *P. vulgare* als zu *P. serratum* gezogen werden können resp. zu beiden gezogen werden müssen. Das gilt z. B. von *f. omnilacerum* und *f. semilacerum*, von denen Ascherson erstere zu *P. vulgare* in typischer Ausbildung, letztere zu *P. serratum* zieht (Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 96/98 [1896]). Auch das *P. crenatum* Wollaston kann nicht mit Sicherheit im ganzen Umfange zu *P. serratum* gestellt werden. Es kommen Stücke von *P. vulgare typicum* vor, welche völlig den Beschreibungen des *P. crenatum* entsprechen.

Krieger trennt (Hedwigia XLIII. 74 [1904]) *f. depauperatum* ab. Seine Pflanze ist meines Erachtens nur eine durch äußere Einflüsse unmittelbar hervorgerufene Hungerbildung: eine Verletzung der Mittelrippe verhindert den normalen Saftzufluß in den oberen Teil des Blattes. Geringe Nahrungszufuhr führt zur Reduktion des oberen Teiles der Spreite; dieser bleibt in allen Teilen bis etwa halb so groß als bei typischer Ausbildung und sehr zart. Von einer besonderen Form dürfte in solchem Falle kaum zu reden sein. Eine solche ist nur dann gegeben, wenn der Organismus auf Grund innerer Reaktion gegen äußere Einflüsse sich abweichend gestaltet. Eine solche Reaktion fehlt hier. Ist die Kriegersche Form nicht als solche zu halten, so besteht der Schmidtsche Name für eine andere Form zu Recht.

2. Familie.

Osmundaceae.

19. *Osmunda regalis* L. vermerkt Oeder (Flora Danica IV. 217 [1765]) als hin und wieder in (Schleswig-Holstein mit umfassendem) Dänemark bemerkt, ohne weitere, spezielle Standortsangabe. Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) von Großenaspe bei Neumünster.

Die Pflanze kam früher im jetzigen Stadtgebiet Hamburgs: im Eppendorfer Moore (Herb. Möhrcker!) vor.

3. Familie.

Ophioglossaceae.

20. *Ophioglossum vulgatum* L. führt Oeder (Flora Danica III. 147 [1764]) ebenso auf wie die vorige Art, Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) von Gaarden bei Kiel. Die Pflanze ist in den letzten Jahren an zahlreichen neuen Standorten beobachtet worden und viel weiter verbreitet, als früher angenommen wurde. Prahl nennt (Krit. Fl. 279 [1890]) nur 20 Standorte; heute sind 52 Standorte bekannt. Nachzuprüfen ist eine Kirmissche Angabe: im kleinen Moore an der Nordostseite des Einfelder Sees bei Neumünster (Progr. Realschule Neumünster 5 [1883]).

21. *Botrychium lunaria* Swartz nennt für Dänemark bereits Paulli 1648 im „Dansk Urtebog". Oeder zitiert (Flora Danica I. t. 18 [1761]) diese Angabe und erwähnt gleichzeitig Kylling. Die t. 18 der „Flora Danica" gehört nur zum Teile hierher. Die erste sichere Angabe aus dem Gebiete gibt Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]); er fand die Mondraute bei Preetz. Die Pflanze hat durch lange Jahre das Schicksal der Natterzunge geteilt; sie ist erst in den letzten 20 Jahren als recht weit verbreitet festgestellt worden. Den 12 holsteinischen Standorten der „Kritischen Flora" können heute 40 weitere angereiht werden; auch Schleswig besitzt den Farn in weiterer Verbreitung.

Auf die Aufzählung monströser Formen ist in dieser Arbeit verzichtet worden; es sei hinsichtlich solcher verwiesen im allgemeinen auf Milde (Nova Acta XXVI. 2. 662/664 [1858]), Luerssen (Farnpflanzen 559/560 [1889]) und Laubenburg (Schriften Nat. Ver. Elberfeld 9. 86 [1899]), für das Gebiet auf J. Schmidt (Pteridophyten Holsteins 40/42 [1903]).

Die Mißbildungen fallen größtenteils in *f. m. multiforme* nov. f.

22. *Botrychium ramosum* Ascherson. Nach den Ausführungen Aschersons (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXVIII. 64/75 [1896]) glaube ich die Bezeichnung *B. ramosum* wählen zu müssen.

Prahl erwähnt (Krit. Fl. 279 [1890]) die Pflanze als in einem bei Wesloe gesammelten Exemplar im Nolteschen Herbarium enthalten. Nach Friedrich (Fl. v. Lübeck 46 [1895]) finden sich im Herbarium des Naturhistorischen Museums in Lübeck 6 von Häcker gesammelte Exemplare der Art!. Die Art ist bei Lübeck trotz vielfachen Nachsuchens nicht wiedergefunden worden. Dagegen konnte sie bei Hamburg aufgefunden werden (vergl. J. Schmidt, Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 23/24 [1898]). Die Grasheide, auf der die Pflanze wuchs, ist heute Ackerland. Damit ist sicher nur der dritte Standort bei Oldenburg in Holstein. Hier findet sich die Pflanze reichlich und wird sich wahrscheinlich noch lange erhalten. Die Art fehlt an ihren Standorten nach trockenen Frühjahren; so wurde sie 1906 von J. Schmidt vergeblich gesucht, später von ihm gefunden,

1909 wieder von mir vergeblich gesucht. Hinsichtlich der Mißbildungen vergleiche man die Bemerkung bei *B. lunaria.*

Botrychium matricariae Sprengel Syst. vegetab. IV. 23 (1825) kommt im Gebiete nicht vor. Hornemann nennt (Oec. Plantel. 2. Aufl. 900 [1806]) *Osmunda lunaria matricariaefolia* Retzius „in Holstein bei Preetz" und zitiert dazu Flora Danica I. t. 18 „die oberste Figur", welche nach Lange (Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 24 [1886]) zu *B. ternatum* a. *europaeum* Milde (Filic. Europ. et Atlant. 199 [1867]) = *B. matricariae* Sprengel gehört. Dabei muß irgend ein Mißverständnis obgewaltet haben, denn Weber erwähnt in den „Primitien" nur *B. lunaria*; sein Herbarium besitzt von Preetz nur diese Art!.

Es erscheint wichtig, die Hornemannsche Bemerkung resp. seinen (unbeabsichtigten) Hinweis auf ein Auftreten des *B. matricariae* in unserm Gebiete nicht zu übergehen, da nach der Verbreitung dieser Art im nördlichen Deutschland und in Dänemark ein Vorkommen in Schleswig-Holstein durchaus nicht ausgeschlossen ist.

4. Familie.
Salviniaceae.

23. *Salvinia natans* Allioni erwähnt als erster Hornemann (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 349 [1837]) und zwar von dem Häckerschen Standorte bei Lübeck, nachdem Oeder bereits Jahrzehnte früher (Enumeratio plantarum Florae Danicae 110 [1770]) auf die Möglichkeit des Auftretens der Art in (dem damaligen) Dänemark hingewiesen hatte. Die nächste Erwähnung findet sich bei Timm und Wahnschaff (Festschrift 49. Versamml. Naturf. u. Ärzte Hamb. 134 [1876]). An dem hier genannten Fundorte auf dem Grasbrook ist die Pflanze verschwunden, ebenso bei Lübeck. Auch bei Lauenburg scheint sie heute zu fehlen, wohl beseitigt durch die Bauten und Anlagen des Elbe-Trave-Kanals. Die Pflanze ist somit heute in ihrem Vorkommen auf Hamburg beschränkt.

Azolla caroliniana Willdenow ist bei Pinneberg (vergl. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 55 [1904]) nur vorübergehend aufgetreten und bereits wieder verschwunden, nachdem sie sich einige Jahre länger gehalten hatte als z. B. bei Schwerin (Archiv Naturgesch. Mecklenb. LXII. 95 [1908]).

5. Familie.
Marsiliaceae.

24. *Pilularia globulifera* L. ist zuerst erwähnt bei Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]) von Lübeck. Die Art ist wahrscheinlich noch vielerorts übersehen und deshalb besonders zu beachten.

6. Familie.

Equisetaceae.

25. *Equisetum silvaticum* L. nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]); *f. gracile* scheint im Gebiete weiter verbreitet zu sein, die Form ist auch sonst in Deutschland bereits mehrfach konstatiert worden; *f. m. frondescens* wird schon von Milde (Nova Acta XXVI. 2. 435 [1858]) genannt, aber nicht benannt. Zu beachten ist *f. proliferum* Milde (Bot. Ztg. XI. 876 [1853]).

26. *Equisetum pratense* Ehrhart. Die Art ist bekannt geworden aus Lauenburg (Meyer, Chloris Hannov. 666 [1836]). Ein Jahr später wurde sie von Hornemann veröffentlicht (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 344 [1837]) und zwar als *E. umbrosum* mit der Bemerkung: Blüte im Juli und August, welcher Angabe ein Versehen oder eine Verwechselung zugrunde liegen muß. Milde erwähnt die Art als in Schleswig-Holstein häufig (Höhere Sporenpfl. 106 [1865]), eine selbst für Teile des Gebiets kaum zutreffende Angabe. Im Gegensatze dazu zählt Luerssen (Farnpflanzen 670 [1889]) nur wenige Fundorte des Gebiets auf.

Die Pflanze ist im Süden und Westen des Florenbezirks erst neuerdings als verbreiteter beobachtet worden. Die Notiz bei Kirmis (Programm Realsch. Neumünster 5 [1883]): bei Neumünster gemein, entspricht nicht den Tatsachen.

In ihrer Natur zweifelhaft ist *f. m. subnudum*. Ascherson vermutet in der Abweichung eine Frostform; an den von mir gesehenen Standorten stehen die Exemplare der Form zwischen normal entwickeltem *E. pratense* zerstreut, so daß Aschersons Erklärung nicht zutreffen kann, wie auch J. Schmidt (Pteridophyten Holsteins 50 [1903]) ausführt. Luerssen, der Exemplare sah, vermutet Verletzung durch den Fraß von Insektenlarven; Christiansen hält diese Erklärung für sicher. An meinen Pflanzen spricht nichts für diese Erklärung. Die Form bedarf noch weiterer Beobachtung.

27. *Equisetum maximum* Lamarck ist in der Literatur frühzeitig bekannt durch Kylling (Viridarium danicum 37 [1688]) als *Equisetum silvaticum maximum caule albo* von Hadersleben: Fauerdal. Hierher gehört *E. fluviatile* (L.) in Häckers Herbar, richtig *E. fluviatile* Gouan (Flor. Monspel. 439 [1765]), nicht *E. fluviatile* L. Die Angabe der Pflanze für Ochsenwerder bei Hamburg in Klatts Kryptogamenflora ist, wie schon C. T. Timm bemerkt (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 86 [1880]), „wenigstens unbestimmt“ (wahrscheinlich aber falsch).

Von Formen wird *f. serotinum* zuerst erwähnt; die Form ist abgebildet in der Flora Danica (XXV. 1469 [1813]) und ausgegeben durch Hansen (Herb. Schlesw.-Holst.-Lauenb. Fl. Nr. 1199 [1853]) als *f. frondosum* Nolte. Prahl erwähnt mehrere Unterformen dieser Abart (Krit. Fl. 272 [1890]).

Ersetzt worden ist die Bezeichnung *f. tenue* (J. Schmidt, Pteridophyten Holsteins 52 [1903]) wegen der älteren gleichnamigen Form Muenderleins durch *f. gracilescens*.

28. *Equisetum arvense* L. nennt (als erste in der Literatur auftretende Schachtelhalmart des Gebiets) Johann Daniel Major in seiner Schrift: Memoriale anatomico-miscellaneum (1669) von Kiel als *E. campestre* nach v. Fischer-Benzon (Verhandl. Nat. Ver. Schlesw.-Holst. VIII. 6 [1889]).

Eine Pflanze mit den Merkmalen der *f. humile* erwähnt Milde (Monogr. Equisetor. 228 [1867]) als monströse Form; es handelt sich indessen sicher nicht um eine Mißbildung. An einigen Standorten zeigen die zugehörigen sterilen Stengel die Ausbildung von *f. alpestre* (ob immer?).

Besonders bemerkenswert erscheinen die Verbindungsformen zwischen fertilen und sterilen Stengeln: *f. irriguum, f. praecox, f. rivulare* und *f. campestre*. In der genannten Folge gliedern sich diese Formen zwischen die beiden Haupt- und Normalformen ein. Die beiden ersten Formen besitzen überwiegend die Eigenschaften der fertilen Stengel (vom Vorhandensein des Sporangienstandes ganz abgesehen), und zwar *f. irriguum* mehr als *f. praecox*, welch letztere Form die Sporen später reift und die Äste früher entwickelt als *f. irriguum*. Die beiden letzten Formen zeigen demgegenüber ein starkes Hervortreten der Eigenschaften der sterilen Stengel (abgesehen vom Auftreten eines Sporangienstandes), und zwar *f. campestre* mehr als *f. rivulare*; bei letzterer Form bleibt der obere Teil des Stengels dem Stengel der fertilen Form ziemlich ähnlich, bei ersterer Form ist das nicht der Fall; bei *f. rivulare* stirbt der obere Teil des Stengels (ein oder mehrere Internodien) nach der Sporenausstreuung ab, bei *f. campestre* bleibt er völlig erhalten. Die beiden ersten Umbildungen (*f. irriguum* und *f. praecox*) treten im Frühjahre auf, die beiden letzten (*f. rivulare* und *f. campestre*) erscheinen seltener im Frühjahre, in der Regel im Sommer und eventuell noch im Herbste. In ersterem Falle handelt es sich meines Erachtens um fertile Stengel, die bestimmte Eigenschaften der sterilen annehmen, in letzterem Falle um sterile, die bestimmte Merkmale der fertilen aufweisen. Die Formen sind nicht klar zu trennen, sondern durch ganz allmähliche Übergänge verknüpft.

Klatt nennt (Fl. v. Lauenburg 174 [1865]) *E. campestre* Schultz: am Elbufer bei Lauenburg. Seine Pflanze sah ich nicht, möchte aber nach Beobachtungen am Elbufer (vgl. Verhandl. Nat. Ver. Hamburg III. Folge XVII. [1909]) annehmen, daß es sich um *f. rivulare* gehandelt hat. Von mir gesehene Schultzsche Originale (Herb. Lübeck!) zeigen z. T. Übergänge nach *f. rivulare*.

Die neu aufgestellte *f. gracilescens* umfaßt *f. nanum* Klinge und

f. gracile Klinge (Schachtelhalme von Est-, Liv- und Kurland 20/21 [1882]); *f. gracile* ist etwas Abweichendes (vgl. die Tabelle); *f. pusillum* Kaulfuß ist möglicherweise durch *f. tenue* Milde (Nova Acta XXVI. 2. 419 [1858]) zu ersetzen.

29. *Equisetum palustre* L. ist bekannt geworden durch Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Formen waren früher, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, kaum bekannt. Hornemann nennt (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 344 [1837]) *f. polystachyum*, C. T. Timm (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 87 [1880]) *f. auctumnale* Körnicke (Verhandl. Bot. Ver. Brandenb. I. 59 [1860]) = *f. nudum*, Petit (Fl. Beskriv. Als 23 [1881]) *f. arenarium* Fries, anscheinend eine Annäherungsform an *f. multiramosum* nach der Diagnose Langes (Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 7 [1886]) (vgl. Literaturber. Fl. Regensburg [1840]). und Knuth (Fl. Nordfries. Inseln 156 [1895]) *f. elongatum*.

Es ist *f. ramosum* nov. f. = *f. ramosissimum* Kaulfuß z. T.; *f. m. spathaceum* deutet bereits Milde an (Bot. Zeitung XXIII. 383 [1865]).

30. *Equisetum heleocharis* Ehrhart nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 75 Nr. 807, 808 [1780]) in der früher gebräuchlichen Trennung. Mit *f. pauperatum* ist verwandt *f. nanum* Luerssen (Farnpflanzen 721 [1889]), aber durch vorhandene Äste unterschieden; die Abart dürfte im Gebiete nicht fehlen.

28 × 30. *Equisetum arvense × heleocharis = E. litorale* Kuehlewein erwähnt zuerst Milde (Bot. Zeitung IX. 705 [1851]) als *E. inundatum* Lasch (Rabenhorst Bot. Centr.-Bl. 25 [1846]) als nach brieflicher Mitteilung von W. Sonder am Elbufer bei Hamburg gesammelt (1850 oder früher); Exemplare sah Milde nicht. Milde wiederholt die Angabe an mehreren Stellen: „Hamburg (Sonder)“ (Höhere Sporenpfl. 114 [1865]), „Hamburg“ (Filices Europ. et Atlant. 229 [1867]) und „Hamburg (Sonder)“ (Monogr. Equisetor. 370 [1867]). Luerssen wiederholt (Farnpflanzen 729 [1889]) die Mildesche Angabe, welche von Prahl und Knuth nicht aufgenommen worden ist. Die „Kritische Flora“ nennt die Kreuzung überhaupt nicht, Knuth gibt dieselbe (Fl. Schlesw.-Holst. 817 [1888]) nach C. T. Timm bei Luerssen (Ber. Deutsche Bot. Ges. IV. CCXLVII [1886]) von Hamburg: auf dem Kuhwärder am Köhlbrand an. Diesen Standort hat auch Nöldeke (Fl. v. Lüneb., Lauenb. etc. 401 [1890]) übernommen. Die Pflanze des Timmschen Herbariums gehört nicht der Kreuzung an, sondern ist *E. heleocharis f. limosum*.

Die in dieser Arbeit gegebene Liste der Fundstellen gibt 62 Standorte an. Die zahlreichen Entdeckungen der letzten Jahre lassen vermuten, daß sich diese Zahl noch um ein Beträchtliches vermehren lassen wird. Auffällig ist, daß die Hybride im Gebiete nur an ganz wenigen Orten und in sehr geringer Zahl Sporangienstände entwickelt.

Was im Gebiete als *f. gracile* gesammelt worden ist, zeigt die Eigenart dieser Form zum großen Teile charakteristischer als Mildesche Originale!.

31. *Equisetum hiemale* L. führt Weber (Prim. Fl. Hols. 75 [1780]) auf. Besonders erwähnenswert ist *f. Moorei* Ascherson = *f. Schleicheri* Milde, welche Milde (Höhere Sporenpfl. 122 [1865]) von Lauenburg angibt (nach von Nolte 1820 gesammelten Exemplaren) und später wieder erwähnt (Monogr. Equiset. 522 [1867]) vom Elbufer bei Hamburg (ohne Gewährsmann, vielleicht von Sonder) und von Lübeck (Häcker). Die Abart ist wahrscheinlich nicht als Form aufzufassen, sondern mit *f. Rabenhorstii* und *f. fallax* als Rasse oder Unterart des *E. hiemale* zu bringen.

Equisetum ramosissimum Desfontaines Flora Atlantica II. 398 (1800) wird von C. T. Timm (Ber. Deutsche Bot. Ges. V. CLV [1887]) von Hamburg: am Baakenquai (C. T. Timm) und bei Teufelsbrück (Ansorge) aufgeführt. Diese Angabe ist aufgenommen von Laban (Fl. v. Hamb. etc. 4. Aufl. 205 [1887]), Prahl (Fl. v. Schlesw.-Holst. 1. Aufl. 204 [1888]), Knuth (Fl. v. Schlesw.-Holst. 817 [1888]), Luerssen (Farnpflanzen 741 [1889]), Prahl (Kritische Flora 274 [1890]) und Nöldeke (Fl. v. Lüneb., Lauenb. etc. 401 [1890]).

Die beobachtete Pflanze ist nicht *E. ramosissimum*, sondern *E. hiemale f. Moorei*! (vergl. Ascherson, Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 139 [1896]). Milde bemerkt (Höhere Sporenpfl. 122 [1865]) zu *E. hiemale f. Schleicheri*: „Diese in Färbung und Größe sehr variierende Form, die ganz unzweifelhaft bisweilen in *E. ramosissimum* übergeht, muß, um nicht mit letzterem, besonders dessen astlosen Formen, verwechselt zu werden, anatomisch untersucht werden, um zu konstatieren, ob die Riefen konvex oder spitz-zweikantig sind. Ich bemerke hierbei, daß ich von Nolte ein als *E. variegatum* bezeichnetes Exemplar dieser Form, in Lauenburg 1820 gesammelt, gesehen, welches ein vollkommenes Mittelding zwischen *E. ramosissimum* und *var. Schleicheri* bildet durch seine erweiterten Scheiden mit bleibenden Zähnen und die nicht mehr spitz-zweikantigen, sondern stumpfen, beinahe konvexen Stengelriefen." Ähnliche Exemplare mögen C. T. Timm vorgelegen haben.

Equisetum variegatum Schleicher Catalogus plantarum helveticarum ed. 2. 27 (1807) nennt Milde (Höhere Sporenpfl. 129 [1865]) vom Elbufer bei Hamburg, beobachtet oder gesehen von Garcke. Er wiederholt die Angabe zwei Jahre später (Monogr. Equiset. 587 [1867] und Filic. Europ. et Atlant. 249 [1867]); Garcke und Luerssen bringen die Angabe noch später. Die Pflanze kommt bei Hamburg nicht vor. Garcke hat die betr. Exemplare wohl nicht selbst gesammelt, sondern Noltesche Pflanzen gesehen. Nolte hielt *E. hiemale f. Moorei* für *E. variegatum* (vergleiche die Mildesche Bemerkung zu voriger Art). Auch ich sah die Form, von Nolte als *E. variegatum* bezeichnet (Lübecker Herbar!).

7. Familie.

Lycopodiaceae.

32. *Lycopodium selago* L. Hornemann sagt (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 351 [1837]): in Schleswig; nicht selten in Holstein und Lauenburg. Die Pflanze tritt oft einzeln oder spärlich und unbeständig auf (an manchen Orten verschwunden oder seit Jahrzehnten vergeblich gesucht); sie dürfte noch hier und da übersehen sein.

33. *Lycopodium annotinum* L. ist bekannt seit Weber (Prim. Fl. Hols. 75 [1780]). Die Pflanze erscheint ziemlich regelmäßig in den Aufforstungen des Heidegebiets.

34. *Lycopodium clavatum L.* nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Nicht zu trennen sind *f. monostachyum* Desvaux (Ann. Soc. Linn. Paris VI. 184 [1827]), *f. distachyum* Spring (Monogr. Lycopod. 90 [1841]) und *f. tristachyum* Hooker (Fl. v. Nordamerika 2. 267 [1840]). Vielleicht ist *f. microstachyum* Schur (Enumer. Plant. Transsilv. 826 [1866]) eine Übergangsform (oder dieselbe Form?) nach *f. brachystachyum.*

35. *Lycopodium inundatum* L. bringt Oeder (Flora Danica VI. 336 [1767]) mit der Bemerkung: Zu Friedrichsruh in Holstein, im Tiergarten, nicht weit von des Försters Haus, bei einem Fischdamm.

36. *Lycopodium complanatum* L. erscheint erst spät in der Literatur des Gebiets bei Hornemann (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 352 [1837]) und zwar handelt es sich bei dieser und allen älteren Angaben um die erste Unterart.

I. *L. chamaecyparissus* A. Braun ist an manchen der beobachteten Fundorte nicht mehr vorhanden. Es fehlt heute bei Geesthacht (infolge Aufforstung), Blankenese, Schenefeld, Bissee und im Krumstedter Vierth. Bei Glinde, Rausdorf, Stellau, Segeberg, Aggerschau und auf der Arrild-Heide ist es seit einer Reihe von Jahrzehnten nicht mehr beobachtet worden.

II. *L. anceps* Wallroth galt lange als im Gebiete der Flora von Schleswig-Holstein nicht beobachtet. Die erste sichere Angabe findet sich 1909 (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. Folge XVII. 22/23 [1909]).

Lange trennt (Haandb. Danske Flora 4. Aufl. 27/28 [1886]) *L. complanatum* und *L. chamaecyparissus.* Sein *L. complanatum* ist identisch mit *L. anceps* Wallroth. Als Fundort nennt er: Schleswig (H.). Er fußt also (H = Hornemann) auf der früheren Hornemannschen Angabe (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 352 [1837]), welche höchstwahrscheinlich auf Nolte zurückgeht, der das bis dahin einzige Vorkommen von *L. complanatum* L. in Nordschleswig bei Aggerschau festgestellt hatte. Nach Ausweis seines Herbars gehören die beobachteten Pflanzen zu *L. chamaecyparissus,* müssen also in ihrem Standorte unter Langes *L. complanatum* = *L. anceps* gestrichen werden.

Knuth trennt *L. complanatum* und *L. chamaecyparissus* (Fl. v. Schlesw.-Holst. 813 [1888]) ohne genaue Prüfung. Die Angaben des *L. complanatum* L. stellt er zu *L. complanatum* in beschränkter Fassung = *L. anceps,* während sie sich sämtlich auf das bei weiterer Fassung unter diesen Namen mit einbegriffene *L. chamaecyparissus* beziehen. Klatt nennt (Fl. v. Lauenb. 175 [1865]) *L. complanatum* aus dem Sachsenwalde (nach Kohlmeyer: Glinde!); er selbst ergänzte diese Angabe, indem er (Kryptog.-Fl. Hamb. 17 [1868]) die Pflanze als zur Unterart *L. chamaecyparissus* gehörig bezeichnete. Kirmis führt (Programm Realsch. Neumünster 5 [1883]) als Fundort an: Jahns Wald bei Brokenlande mit der Artbezeichnung *L. complanatum.* Der Standort im Walde läßt *L. anceps* vermuten; es liegen aber keine Exemplare vor und das Suchen an dem genannten Orte seitens anderer Floristen war stets von negativem Erfolge begleitet, so daß bei der Unsicherheit der Notiz (einer Unsicherheit, welche auch anderen Angaben der „Flora von Neumünster" eigen ist) die Angabe negiert werden muß. Hennings' *L. complanatum* (Schriften Nat. Ver. Schlesw.-Holst. II. 146 [1876]) ist nach vorliegenden Exemplaren *L. chamaecyparissus.*

Die Angaben von Hennings, Klatt und Kirmis gibt Luerssen unter *L. anceps* (Farnpflanzen 830 [1889]), vermutet aber nach Prahl, der nur *L. chamaecyparissus* aufführt, die Zugehörigkeit zu dieser Art.

Prahl behandelt (Krit. Fl. 278 [1890]) ausführlich das *L. complanatum* des Gebiets. Er verneint nicht nur das Auftreten des *L. anceps,* sondern auch dasjenige von Übergangsformen, welche jetzt im Gebiete festgestellt sind (vgl. oben) ebenso wie das typische *L. anceps*, bereits 1841 von Nolte gesammelt (Herb. Bot. Institut Univ. Kiel!); vergl.: *Lycopodium anceps* Wallroth früher in Holstein gefunden (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. Folge XVII. 22/23 [1909]). Es sei noch hinzugefügt, daß die Etikette den Vermerk: „Fl. hl." trägt (Flora holsatica). Das Auftreten der Unterart kann nicht wundernehmen, wenn man bedenkt, daß dieselbe in Mecklenburg (Krause: Fl. v. Mecklenb. 6 [1893]) und dem nördlichen Hannover (Buchenau: Fl. der Nordwestd. Tiefebene 35 [1894] und Junge: Fl. von Hamb. etc. 34 [1909]) sowie mehrfach in Jütland (Lange: Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 27 [1886]) festgestellt worden ist.

Knuth erwähnt (Fl. v. Schlesw.-Holst. 813 [1888]) *L. complanatum* von Tondern: Laurup — Gestrüpp (Borst), wohl infolge eines Irrtums, denn Borst hat die Pflanze, deren Vorkommen in jener Gegend sehr gut möglich ist, nicht gesammelt.

Sanio nennt (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXIII. 19 [1881]) als *f. majus* eine zwischen den beiden Unterarten stehende Form, welche sich von *f. sub-anceps* dadurch unterscheidet, daß die Blätter der Stengeloberseite so groß wie die Kantenblätter sind, während bei *f. sub-anceps* dieselben nicht die Größe der Kantenblätter aufweisen. Sanios Form

ähnelt dem *L. anceps* im Habitus; *f. sub-anceps* steht dem *L. chamaecyparissus* nahe.

8. Familie.

Selaginellaceae.

37. *Selaginella selaginoides* Link nehme ich nur auf die Autorität Aschersons auf, der Kohlmeyersche Exemplare von Reinbek sah. Das Herbar Kohlmeyers (Lübecker Naturhist. Museum) enthält die Pflanze, welche nicht wiedergefunden worden ist, nicht.

9. Familie.

Isoëtaceae.

38. *Isoëtes lacustre* L. nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]): „Habitat in pratis paludosis pagi Süsel.“ Die Angabe dürfte auf einer Verwechslung beruhen, da die Pflanze in Seen wächst. Bei Süsel ist ein See vorhanden, aber von dort nennt Weber die Art nicht, und niemand hat sie in dem See gesehen. Das erste im Gebiet (und überhaupt in Deuschland) entdeckte Vorkommen findet sich im Einfelder See (F. Weber 1815). In Noltes Herbar liegt die Pflanze vom: Priestersee bei Mustin 1820. Auch im Lübecker Herbar finden sich Exemplare mit dem Standortsvermerk: Mustin!. Einen Priestersee gibt es heute bei Mustin nicht mehr. Aus dem Plötschensee nennt A. Braun die Art (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. III/IV. 314 [1862]), und zwar nach Hübener (Fl. v. Hamburg 254 [1847]); dort hat sie (ebenso wie die an gleicher Stelle erwähnte *Lobelia Dortmannia*) sonst niemand gesehen, so daß Prahl (Krit. Fl. 275 [1890]) wohl mit Recht eine Verwechslung mit dem nahen (mecklenburgischen) Gardensee vermutet, in welchem beide Pflanzen seit der Entdeckung durch Nolte vielfach gesammelt worden sind. Nach Borchmann soll sie im Mönchsteich von ihm gefunden worden sein; sein Herbarium enthält die Pflanze von dort!. Es ist aber trotzdem das Vorkommen sehr unsicher (der Mönchsteich kann abgelassen werden), da außer Borchmann niemand die Art im Mönchsteiche gesehen hat und es nicht ausgeschlossen ist, daß einmal vom Großensee, der in den Mönchsteich abfließt, Pflanzen vertrieben worden sind. Knuth nennt (Fl. v. Schlesw.-Holst. 810 [1888]) als Standort einen See bei Missunde. Gewährsmann ist Fuchs. Dieser hat die Pflanze nicht selbst gesammelt, sondern von einem Schüler erhalten, der sie angeblich in einem kleinen See nicht weit vom Missunder Denkmal mitgenommen hatte. Späteres Nachsuchen in diesem See blieb erfolglos. In den Soller Seen ist das Brachsenkraut nicht vorhanden; Knuths Angabe (a. a. O. 810 [1888]) beruht auf einem Irrtum.

Zweifelhaft ist ein Vorkommen im Seegaard-See, wo Nolte und Hansen die Pflanze sammelten. Es gibt drei Seegaard-Seen: der eine liegt in Angeln, der zweite südlich von Apenrade, der dritte bei Wamdrup in Jütland. Von diesen dreien kommt wahrscheinlich der Apenrader See in Betracht, der von den *Isoëtes*-Begleitpflanzen z. B. *Lobelia Dortmannia* besitzt. Doch ist das Nachsuchen erfolglos gewesen.

Der Tolkwader See ist trocken gelegt worden, *Isoëtes* verschwunden. Im Herbarium Hinrichsen (Altonaer Städt. Museum) liegt die Pflanze vom Tolker See bei Schleswig (Hinrichsen 1852!). Sonst scheint sie von niemandem in diesem ebenfalls trocken gelegten See gesammelt worden zu sein.

39. *Isoëtes echinosporum* Durieu bespricht in ihrem kurz vorher nachgewiesenen Auftreten im Gebiete Prahl (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXIII. 13/16 [1881]), nachdem Ascherson bereits Prahlsche Exemplare vorgelegt hatte (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXII. 109 [1880]).

Register.

Literatur.

1. Ascherson, P.: Flora der Provinz Brandenburg. Berlin 1864.
2. — —: *Equisetum heleocharis, maximum* und *Athyrium alpestre*. Österreichische Bot. Zeitschrift XLVI. 1. 3—10 (1896).
3. — —: Nachtrag zu *Equisetum maximum*. Österreichische Bot. Zeitschrift XLVI. 6. 201—204 (1896).
4. — —: Rechtfertigung des Namens *Botrychium ramosum*. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXXVIII. 64—75 (1896).
5. — — und Graebner, P.: Synopsis der Mittel-Europäischen Flora. Band I. 1—174. Leipzig 1896.
6. — — — — —: Flora des Nordostdeutschen Flachlandes. Berlin 1898/99.
7. Blytt, A.: Haandbog i Norges Flora. Christiania 1906.
8. Boll, E. F. A.: Flora von Mecklenburg. Arch. Ver. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg XIV. 1—404 (1860).
9. Bolle, C.: Eine Abweichung von *Aspidium thelypteris* Sw. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg I. 73 (1859).
10. Borchmann, F.: Handschriftliche Nachträge zur „Flora von Holstein".
11. Braun, A.: Zwei deutsche *Isoëtes*-Arten nebst Winken zur Aufsuchung derselben. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg III/IV. 299—325 (1862).
12. Buchenau, F.: Vergleichung der Nordfriesischen Inseln mit den Ostfriesischen in floristischer Beziehung. Abhandl. Nat. Ver. Bremen. Band IX. Heft 4. 361—384 (1887).
13. — —: Flora der Nordwestdeutschen Tiefebene. Leipzig 1894.
14. Buek, J. N.: Versuch eines Verzeichnisses der um Hamburg wildwachsenden Pflanzen. Hoppes Botanisches Taschenbuch 1801. 86—113.
15. Burchard, O.: Über das Vorkommen von *Isoëtes lacustris* L. im Großensee bei Trittau. Deutsche Bot. Monatsschr. XI. 143—144 (1893).
16. Christ, H.: Die Farnkräuter der Erde. Jena 1897.
17. — —: Die Farnkräuter der Schweiz in: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, herausgegeben von einer Kommission der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft. Band I. Heft 2. Bern 1900.
18. — —: Die Varietäten und Verwandten des *Asplenum ruta muraria* L. Hedwigia XLII. 153—177 (1903).
19. Christiansen, A.: Ein für unser Gebiet neuer Farn. In: Die Heimat XX. 7. 160 (1910).
20. — —: Ein weiterer für unser Gebiet neuer Farn. In: Die Heimat XX. 9. 204 (1910).
21. Claudius, W.: Flüchtige Blicke in die Natur des Südrandes des Herzogtums Lauenburg. Jahreshefte des Naturwiss. Vereins für das Fürstentum Lüneburg II. 82—123 (1866).
22. Engler, A., und Prantl, K.: Die Natürlichen Pflanzenfamilien. I. Teil. Abteilung 4. Pteridophyta. Leipzig 1902.
23. Fischer-Benzon, R. v.: Über die Flora des südwestlichen Schleswig und der Inseln Föhr, Amrum und Nordstrand. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein II. 65—116 (1876).

24. Fischer-Benzon, R. v.: Ältere Arbeiten über die Flora von Schleswig-Holstein. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein VIII. 3—15 (1889).

25. — —. und Steinvorth, J.: Über die Flora der Umgegend von Hadersleben. Programm der Lateinischen Schule zu Hadersleben. 1873.

26. Friedrich, P.: Flora der Umgegend von Lübeck. Programm des Katharineums in Lübeck 1895.

27. — —: Nachträge zur Flora von Lübeck. Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft und des Naturhistor. Museums in Lübeck. 2. Reihe. Heft 14 (1900).

28. Futó, M.: *Polypodium vulgare* L. und *Polypodium vulgare β. serratum* Willd. Hedwigia. XLIV. 106—111 (1905).

29. Geisenheyner, L.: Die Rheinischen Polypodiaceen. Verhandl. des Naturhist. Ver. der Preußischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück LV. 69—108 (1898).

30. — —: Eine eigenartige Monstrosität von *Polypodium vulgare* L. Berichte Deutsche Bot. Gesellschaft XIV. (72)—(75) (1896).

31. Gelert, O.: Excursion til Soenderjylland og Holsten den 25.—30. Juli 1889. Meddelelser fra den Botaniske Forening i Kjoebenhavn. II. 131—135 (1889).

32. Goldschmidt, M.: Tabelle zur Bestimmung der in Mitteleuropa wildwachsenden Abarten und Formen von *Athyrium filix femina* Roth. Hedwigia XLV. 119—123 (1906).

33. Hansen, G.: Das Amt Bordesholm im Herzogtume Holstein. Kiel 1842.

34. Heering, W.: Bäume und Wälder Schleswig-Holsteins. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein XIII. 2. Heft 291—404 (1906).

35. Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I. Pteridophyta etc. München 1906.

36. Hennings, P.: Standortsverzeichnis der bei Hohenwestedt vorkommenden selteneren Pflanzen. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein II. 1. 141—146 (1876).

37. — —: Standortsverzeichnis der Gefäßpflanzen in der Umgebung Kiels. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein II. 1. 147—208 (1876).

38. — —: Nachtrag zum Standortsverzeichnis der Gefäßpflanzen in der Umgebung Kiels. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein IV. 1. 71—98 (1880).

39. Hoffmann, G. F.: Deutschlands Flora oder Botanisches Taschenbuch. II. Teil für das Jahr 1795.

40. Hornemann, J. W.: Forsög til en dansk oeconomisk Plantelaere. Kopenhagen 1. Aufl. 1796, 2. Aufl. 1806, 3. Aufl. II. 1837.

41. — — : Flora Danica 23 (1808), 24 (1810), 25 (1813), 27 (1818), 30 (1823), 33 (1829), 34 (1830), 39 (1840).

42. Hübener, J. W. P.: Flora der Umgegend von Hamburg. Hamburg-Leipzig 1847.

43. Jaap, O.: Zur Gefäßpflanzenflora der Insel Sylt. Allgemeine Bot. Zeitschrift IV. Heft 1—2 (1898).

44. — —: Zur Flora von Glücksburg. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein XIV. Heft 2. 296—319 (1909).

45. Junge, P.: Die Gefäßpflanzen des Eppendorfer Moores bei Hamburg. Verhandl. Naturw. Ver. Hamburg III. Folge XII. 30—76 (1904).

46. — —: Beiträge zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Schleswig-Holsteins. Jahrbuch Hamb. Wissenschaftl. Anstalten XXII. 49—108 (1905).

47. — —: Schul- und Exkursionsflora von Hamburg, Altona, Harburg und Umgegend. Hamburg 1909.

48. Junge, P.: Zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Schleswig-Holsteins. Verhandl. Naturw. Ver. Hamburg. III. Folge XVII. 17—37 (1909).

49. — —: Aus der Flora der Nordwestdeutschen Tiefebene. II. Zur Flora des Elbgebiets zwischen Harburg und Bleckede. Verhandl. Naturw. Ver. Hamburg III. Folge XVII. 38—51 (1909).

50. Kalmuß, F.: Über die im Landkreise Elbing vorkommenden Formen von *Equisetum telmateja, silvaticum* und *pratense*. Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Danzig. Neue Folge VIII. 3. 11—15 (1894).

51. Kaulfuß, J. S.: Die Pteridophyten des nördlichen fränkischen Jura und der anstoßenden Keuperlandschaft. Abhandl. der Naturhistor. Gesellschaft zu Nürnberg XII. 1—81 (1899).

52. Klatt, W.: Flora von Lauenburg. Hamburg 1865.

53. — —: Nachtrag zur Flora des Herzogtums Lauenburg. Verhandl. Bot. Verein Provinz Brandenburg IX. 96—108 (1867).

54. — —: Kryptogamenflora von Hamburg. I. Teil. Hamburg 1868.

55. Klinge, J.: Die Schachtelhalme von Est-, Liv- und Kurland. Dorpat 1882.

56. Kirmis, M.: Flora von Neumünster. Programm der Realschule zu Neumünster 1883.

57. Knuth, P.: Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. Kiel und Leipzig 1890.

58. — —: Flora der Provinz Schleswig-Holstein etc. Kiel 1887/88.

59. — —: Die Pflanzenwelt der Nordfriesischen Inseln. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein X. Heft 1. 71—110 (1895).

60. — —: Flora der Nordfriesischen Inseln. Kiel 1895.

61. — —: Flora der Insel Helgoland. Kiel 1896.

62. Koch, W.: Synopsis Florae Germanicae et Helveticae. 2. Aufl. Teil III. Leipzig 1845.

63. Krause, E. H. L.: Flora von Mecklenburg. Rostock 1893.

64. Krieger, W.: Die Formen und Monstrositäten des *Polypodium vulgare* L. in der Umgebung des Königsteins (Königreich Sachsen). Hedwigia XLIII. 74—77 (1904).

65. — —: Neue und interessante Pteridophytenformen aus Deutschland, namentlich aus Sachsen. Hedwigia XLV. 246—261 (1906).

66. Laban, F. C.: Flora der Umgegend von Hamburg, Altona und Harburg. 4. Aufl. Hamburg 1887.

67. Lange, J.: Flora Danica 45 (1861), 46 (1867), 49 (1877).

68. — —: Oversigt over de i Aarene 1869/71 i Danmark fundne sjaeldene eller for den danske Flora nye Arter. Bot. Tidsskrift 2. Folge I. 244—322 (1872).

69. — —: Rettelser og Tilföjelser til Haandbog i den Danske Flora. Kopenhagen 1897.

70. — —: Haandbog i den Danske Flora. 3. Aufl. Kopenhagen 1864, 4. Aufl. 1886/88.

71. — — und Mortensen, H.: Oversigt over de .... i Danmark fundne sjaeldene eller for den danske Flora nye Arter. Bot. Tidsskrift 3. Folge II. 171—274 (1879), IV. 54—146 (1885).

72. Langfeldt, J.: Höhere Kryptogamen Trittaus. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein IV. Heft 2. 117—132 (1882).

73. — —: Gefäßkryptogamen aus Schleswig. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein V. Heft 2. 92—93 (1883).

74. Langmann, E.: Flora der Großherzogtümer Mecklenburg und des angrenzenden Gebiets von Lauenburg, Lübeck, Neuvorpommern, Rügen und Uckermark. 3. Aufl. Schwerin 1871.

75. Lasch, W.: *Aspidium spinulosum* (Retz.) Sm. mit seinen in der Provinz Brandenburg vorkommenden Unterarten und Varietäten. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg II. 77—83 (1860).

76. Liebmann, F. M.: Flora Danica 41 (1845).
77. Lorch, W., und Laubenburg, K.: Die Kryptogamen des Bergischen Landes. I. Abteilung: Pteridophyta. Jahresberichte Naturw. Ver. Elberfeld. Heft 9. 15—104 (1899).
78. Lowe, E. J.: Our Native Ferns, or a History of the British Species and their Varieties. London. Teil I (1874), Teil II (1880).
79. Luerssen, C.: Pteridophyta in: Berichte Deutsche Bot. Gesellschaft IV (1886), V (1887), VI (1888), VIII (1890), IX (1891).
80. — —: Die Farnpflanzen oder Gefäßbündelkryptogamen (Pteridophyta). Leipzig 1889.
81. — —: Über seltene und neue Farnpflanzen sowie über Frostformen von *Aspidium filix mas* aus West- und Ostpreußen. Schriften Physikal.-Oeconom. Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. XXXII. Sitzungsberichte 42—46 (1891).
82. — —: Beiträge zur Kenntnis der Flora West- und Ostpreußens. Mitteilungen aus dem Königl. Bot. Institut der Universität zu Königsberg. Stuttgart 1894.
83. Meyer, G. F. W.: Chloris Hannoverana. Göttingen 1836.
84. Milde, J.: Über *Equisetum inundatum* Lasch. Bot. Zeitung IX. 705—714 (1851).
85. — —: Über einige Formen des fruchtbaren Stengels von *Equisetum arvense* L. Bot. Zeitung IX. 847—849 (1851).
86. — —: Über *Equisetum silvaticum* L. Bot. Zeitung XI. 873—877 (1853).
87. — —: Die Gefäßkryptogamen in Schlesien. Verhandl. der Kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen Academie der Naturforscher XXVI. 2. 371—754 (1858). (Zitiert als: Nova Acta.)
88. — —: Über eine seltsame Form von *Equisetum Telmateja* Ehrhart. Bot. Zeitung XXIII. 345—346 (1865).
89. — —: Die höheren Sporenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. Leipzig 1865.
90. — —: Filices Europae et Atlantidis, Asiae minoris et Sibiriae. Leipzig 1867.
91. — —: Monographia Equisetorum. Verhandl. der Kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen Academie der Naturforscher. Band XXIV. II. Abteilung. 1—605 (1867).
92. — —: Botrychiorum Monographia. Abhandl. Zoolog.-Bot. Gesellschaft Wien XIX. 55—190 (1869).
93. Moore, Th.: The Octavo Nature-Printed British Ferns. London I. II. (1859).
94. Müller, O. F.: Flora Danica 12 (1777), 13 (1778).
95. Münderlein: Die Formen von *Equisetum palustre* L. Deutsche Bot. Monatsschrift XV. 4—9 (1897).
96. —: Über *Equisetum*-Formen. Deutsche Bot. Monatsschrift XVI. 57—59, 101—104, 121—124 (1898).
97. Nöldeke, C.: Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der Freien Stadt Hamburg. Celle 1890.
98. Oeder, G. C.: Flora Danica 1 (1761), 2 (1763), 3 (1764), 4 (1765), 6 (1767), 7 (1768).
99. — —: Enumeratio plantarum Florae Danicae, i. e. sponte nascentium in .... Ducatibus Slesvici et Holsatiae etc. Kopenhagen 1770.
100. Ohl, G.: Pflanzen der Umgegend Kiels. Kiel 1889.
101. Ostenfeld, C. H. und Möller, O.: De i de senere Aar i Danmark iagttagne Findesteder for mindre almindelige Karplanter. Bot. Tidsskrift 377—409 (1902).
102. Ostermeyer, Fr.: Beitrag zur Phanerogamenflora der Nordfriesischen Inseln Sylt, Röm und Föhr. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein XIII. Heft 1. 20—38 (1905).

103. Paulli, S.: Flora Danica, det er: Dansk Urtebog. Kopenhagen 1648.
104. Petersen, H.: Beiträge zur Flora von Alsen. Beilage zum Programm des Realgymnasiums zu Sonderburg 1891.
105. Petit, E.: Udkast til en floristisk Beskrivelse af Als. Bot. Tidsskrift XII. 1341 (1880).
106. — —: Supplement til en floristisk Beskrivelse af Als. Bot. Tidsskrift XVIII. 6—11 (1892).
107. Pieper, G. R.: Jahresberichte des Bot. Vereins zu Hamburg: 7. Deutsche Bot. Monatsschrift XVI. 6 (1898), 8. DBM. XVII. 6/8 (1899), 9. DBM. XVIII. 5/6 (1900), 10. DBM. XIX. 8 (1901), 11. DBM. XX. 11/12 (1902), 12. DBM. XXI. 7/8 (1903), 13. Allgemeine Bot. Zeitschrift X. 12, XI. 1 (1904/05), 14. ABZ. XII. 2/5 (1906).
108. Prager, E.: Formen des *Equisetum hiemale* L., *E. limosum* L. und *E. palustre* L. in der Mark Brandenburg. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXXVI. 63—64 (1894).
109. Prahl, P.: Beiträge zur Flora von Schleswig. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg Teil I: XIV. 101—150 (1872). Teil II: XVIII. 1—25 (1876).
110. — —: Einzelheiten über das Vorkommen der *Isoëtes lacustris* L. im Hostruper See. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XX. 89 (1878).
111. — —: Über die Entdeckung von *Isoëtes echinospora* Dur. in Holstein. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXIII. 13—16 (1881).
112. — —: Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebiets der Hansestädte Hamburg und Lübeck und des Fürstentums Lübeck. Kiel 1890.
113. — —: Schul- und Exkursionsflora von Schleswig-Holstein. 1. Aufl. Kiel 1888, 2. Aufl. 1900, 3. Aufl. 1907.
114. Pries, H.: Beiträge zur Flora von Mecklenburg. Archiv Ver. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. LXII. 94 ff. (1908).
115. Raunkiaer, C.: Dansk Exkursionsflora. Kopenhagen 1890.
116. — —: Notes on the Vegetation of the North-Frisian Islands and a Contribution to an eventuel Flora of these Islands. Bot. Tidsskrift XVII. 179—196 (1890).
117. Reinke, J.: Vegetationsskizze von Ratzeburg. Archiv Ver. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. XXII. 88—105 (1869).
118. Retzius, A. J.: Florae Scandinaviae Prodromus. Enumerans: Plantas .... Daniae..... Holsatiae etc. Stockholm 1779.
119. Ritter, C. W.: Versuch einer Beschreibung der in den Herzogtümern Schleswig und Holstein und den angrenzenden Gebieten wildwachsenden Pflanzen aus der 24. Klasse (Cryptogamen). Augustenburg 1817.
120. Roeper, J.: Zur Flora Mecklenburgs. Programm Rostock 1843.
121. Rohweder, C., und Kähler, N.: Verzeichnis der Gefäßpflanzen der Umgebung von Neustadt. Verhandl. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein IV. Heft 1. 61—82 (1885).
122. Roth, A.: Tentamen Florae Germanicae. Teil III. Leipzig 1800.
123. Sanio, C.: Die Gefäßkryptogamen und Characeen der Flora von Lyck in Preußen. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXIII. 17—29 (1881).
124. — —: Nachtrag zu: Die Gefäßkryptogamen und Characeen der Flora von Lyck in Preußen. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXV. 60—87 (1885).
125. Schmidt, J.: Über Formen und Monstrositäten von *Botrychium lunaria* Sw. in Schleswig-Holstein. Deutsche Bot. Monatsschrift XV. 81—83 (1897).
126. — —: Über *Polypodium*-Formen Holsteins. Deutsche Bot. Monatsschrift XV. 150—153 (1897).

127. Schmidt, J.: Zur Vegetation der Kratts in Schleswig-Holstein. Deutsche Bot. Monatsschrift XV. 120—122 (1897).
128. — —: Neues aus der Flora Holsteins. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein XI. Heft 1. 87—98 (1896).
129. — —: Aus Holsteins Flora. Deutsche Bot. Monatsschrift XVI. 23—24 (1898).
130. — —: *Polypodium vulgare* L. *forma variegatum* Lowe. Deutsche Bot. Monatsschrift XVI. 88—89 (1898).
131. — —: Neue Erscheinungen aus der heimatlichen Flora. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein IX. Heft 2. Sitzungsberichte 267—270 (1898).
132. — —: Zur Flora von Röm. Deutsche Bot. Monatsschrift XVII. (1899).
133. — —: Die Pteridophyten Holsteins in ihren Formen und Mißbildungen. Programm Unterrichtsanstalten des Klosters St. Johannis. Hamburg 1903.
134. — —: Jahresberichte des Botanischen Vereins zu Hamburg: 1. Heimat II. 7—8 (1892), 2. Heimat III. 7—8 (1893), 3. Heimat IV. 7—8 (1894), 4. Heimat V (1895), 5. Heimat VI. 6 (1896), 15. Allgemeine Bot. Zeitschrift XII. 1—2 (1906), 16./17. Allg. Bot. Z. XIV. 9—10 (1908), 18. Allg. Bot. Z. XV. 11—12, XVI. 1—2 (1909/10), 19. Allg. Bot. Z. XVII. 9—11 (1910).
135. Schmidt, H.: Zwei botanische Funde im nordwestlichen Schleswig. „Die Heimat" XX. 202 (1910).
136. Schumacher, C. F.: Enumeratio plantarum Saellandiae. Pars posterior. Kopenhagen 1803.
137. Schur, J. F.: Enumeratio plantarum Transsilvaniae. Wien 1866.
138. Timm, C. T.: Kritische und ergänzende Bemerkungen, die Hamburger Flora betreffend. Verhandl. Naturw. Ver. Hamb. Neue Folge IV. 38—92 (1880), V. 82—85 (1881).
139. — — und Wahnschaff, Th.: Gefäßkryptogamen in: Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung. 49. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Festschrift 134—135 (1876).
140. Vahl, M.: Flora Danica 18 (1792), 19 (1794), 20 (1797), 21 (1799).
141. Warnstorf, C.: Beiträge zur Ruppiner Flora mit besonderer Berücksichtigung der Pteridophyten. Schriften Naturw. Verein des Harzes in Wernigerode VII. 63—90 (1892).
142. — —: Beobachtungen in der Ruppiner Flora im Jahre 1893. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXXV. 121—133 (1893).
143. Weber, G. H.: Primitiae Florae Holsaticae. Kiel 1780.
144. Woerlein, G.: Die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora der Münchener Talebene. Berichte Bayrische Bot. Gesellschaft III. 1—188 (1893).

Sammelwerke.

145. Breutel: Cryptogamae vasculares exsiccatae.
146. Baenitz und Lasch: Herbarium norddeutscher Pflanzen.
147. Hansen: Herbarium der Schleswig-Holstein-Lauenburgischen Flor.
148. Hübener: Sammlung kryptogamischer Gewächse usw. I. Abteilung. I.—X. Heft.
149. Rabenhorst: Cryptogamae vasculares Europaeae.
150. Wirtgen: Pteridophyta exsiccata.

Eingegangen am 28. Oktober 1910.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

5. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVII. 1909.

Mitteilungen

aus dem

Physikalischen Staatslaboratorium in Hamburg.

Inhalt:

Hamburg 1910.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

5. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVII. 1909.

Mitteilungen

aus dem

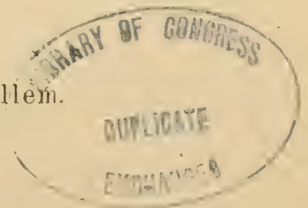
Physikalischen Staatslaboratorium

in Hamburg.

Inhalt:

Hamburg 1910.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.



Die seismischen Registrierungen in Hamburg

nach den Beobachtungen der Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium in Hamburg.

Von

E. Tams.

Mit fünf Tafeln.

Die seismischen Registrierungen in Hamburg
vom 1. April 1908 bis zum 31. Dezember 1908.

Von *E. Tams.*

Mit drei Tafeln.

Die Hamburger Erdbebenstation besitzt zurzeit zwei Seismographen zur Registrierung der horizontalen Komponenten der Bodenbewegung: das astatische Pendelseismometer von Wiechert und das Horizontalpendel von Hecker. Beide Apparate zeichnen die Ost—West- und die Nord—Süd-Komponente auf. Über ihre Aufstellung und Isolierung von der Umgebung ist das Nähere aus der Abhandlung von Herrn Professor Dr. *Schütt*: „Die Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg" im V. Jahrgang der Monatsschrift „Die Erdbebenwarte" (1905/06), in welcher die innere Einrichtung der Station eingehend beschrieben ist, zu erfahren. In derselben Zeitschrift wurden auch im VI. Jahrgang (1907) genaue Angaben über die Lage der Station und die Beschaffenheit ihres Untergrundes, sowie von Herrn Dr. *S. Riefler* in München eine ausführliche Beschreibung der Uhrenanlage veröffentlicht. Außerdem sei noch auf die in *Gerlands* Beiträgen zur Geophysik vom VIII. Bande (1907) ab erschienenen Jahresberichte über die Tätigkeit der Station hingewiesen, die u. a. auch im einzelnen Angaben über einige im Laufe der Zeit an den Apparaten vorgenommene Änderungen enthalten.

Zeit.

Die Zeitmarkierung für das Wiechert-Pendel erfolgte durch die Lenzkircher Uhr (Uhr III), welche ihrerseits von einer Rieflerschen Uhr mit Luftdruckkompensation und gewöhnlichem Gewichtzug (Uhr II) synchronisiert wurde. Uhr II besorgte auch die Zeitmarkierung für das Hecker-Pendel und wurde zwecks Vergleichung mit der Sternwartenuhr zur Registrierung ihrer Pendelschläge in der Regel zweimal wöchentlich mit einem Hippschen Chronographen verbunden. Die Möglichkeit, sie durch die Normaluhr I, eine Rieflersche Uhr mit luftdichtem Glasverschluß und elektrischem Aufzug, synchronisieren zu lassen, wurde nicht benutzt. Auch Uhr I aber wurde, um ihren Gang kontrollieren zu können, regel-

mäßig mit der Sternwartenuhr verglichen, deren Korrektionen in entgegenkommendster Weise von Zeit zu Zeit mitgeteilt wurden. Der Gang der Uhren war durchaus befriedigend.

Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse.

Die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der beiden Apparatenräume waren durchweg sehr günstig. In den Monaten April bis September lag die Temperatur zwischen 14° und 17°; im Oktober sank sie bis auf 13° herab, stieg dann aber während der Wintermonate infolge der Heizung, welche rings durch den Luftgang zwischen dem Innen- und Außengebäude geführt ist und auch nachts unterhalten wurde, auf 17° bis 18°. Tagesschwankungen zeigten sich gar nicht. Die Feuchtigkeit belief sich in dem größeren Apparatenraum I, in dem das Wiechert-Pendel aufgestellt war, abgesehen von den Monaten April und Mai, auf 60% bis 70%. In den beiden genannten Monaten stieg sie zeitweilig auf 95%, da keine genügende Menge Chlorcalcium ausgelegt war. Innerhalb des Instrumentenschrankes, in dem sich noch besondere Schalen mit Chlorcalcium befinden, betrug aber die Feuchtigkeit immer nur etwa 60%. Im Apparatenraum II mit dem Hecker-Pendel hielt sich die Feuchtigkeit auf 70% bis 80%. Der hier aufgestellte Trockenapparat ist wesentlich kleiner als der im Apparatenraum I befindliche.

Apparate.

Der Vollständigkeit halber sei es gestattet, in diesem ersten ausführlicheren Bericht über die seismischen Registrierungen in Hamburg auch kurz nach *E. Wiechert*[1]) diejenigen Grundzüge der Theorie der Seismographen zu skizzieren, deren Verständnis für eine Auswertung der Seismogramme unerläßlich ist.

1. Allgemeines.

Jeder Horizontalseismograph, d. h. jeder Seismograph zur Registrierung der horizontalen Komponenten der Bodenbewegung, kann nach seiner Wirkungsweise durch ein mathematisches Pendel von einer bestimmten Pendellänge L und einer bestimmten „Indikatorlänge" I ersetzt werden. Dabei ist unter Indikatorlänge der Abstand der schreibenden Spitze des äquivalenten Pendels von seinem Aufhängepunkt verstanden. Die äquivalente Pendellänge L ist mit der Eigenperiode T_0 des Seismographen durch die Gleichung $L = \frac{T_0^2 g}{4\pi^2}$ verknüpft. Es geht hieraus sogleich hervor, daß die

[1]) *E. Wiechert,* Theorie der automatischen Seismographen. (Abhandl. d. K. G. d. W., Göttingen, math.-phys. Kl. 1903, N. F. Bd. II. Nr. 1.)

Indikatorlänge I die Empfindlichkeit des Seismographen gegen dauernde Neigungen bestimmt, indem $E = \frac{I \cdot 2\pi}{360 \cdot 60 \cdot 60}$ die Größe des Ausschlags der Indikatorspitze bei einer Neigung um eine Winkelsekunde angibt, und daß die Vergrößerung sehr schneller Horizontalverrückungen, bei denen die Pendelmasse als stationär betrachtet werden darf, absolut genommen, gleich dem Quotienten $\frac{I}{L} = V$ ist.

Gehen die Horizontalverschiebungen langsamer vor sich, so daß die Pendelmasse nicht mehr als ruhend angesehen werden kann, so ist die Vergrößerung, wenn sich die Verschiebungen periodisch vollziehen und die nun auch erregten Eigenschwingungen des Pendels außer acht gelassen werden,

$$\mathfrak{V} = \frac{V}{1 - \left(\frac{T}{T_0}\right)^2}.$$

Dieser Ausdruck, in dem T die Störungsperiode bedeutet, zeigt ohne weiteres die ungleiche Empfindlichkeit eines ungedämpften Pendels für Störungsperioden verschiedener Größe. Absolut genommen ist $\mathfrak{V}$ nahe gleich V, wenn T sehr klein gegenüber T_0 ist. Mit wachsendem T wächst dann aber $\mathfrak{V}$, bis für $T = T_0$ theoretisch der Wert ∞ erreicht wird; bei weiterer Zunahme von T sinkt $\mathfrak{V}$ wieder mehr und mehr herab. Die Empfindlichkeit des Pendels ist demnach um so größer, je näher die Störungsperiode der Periode seiner Eigenschwingungen liegt.

Diese Ungleichheit der Empfindlichkeit für verschiedene Perioden, wie auch der sehr störende Einfluß der Eigenschwingungen auf die durch die Bewegung des Erdbodens erzwungenen Schwingungen kann nun durch Anwendung einer Dämpfung wesentlich gemildert werden. Für ein gedämpftes Pendel wird nämlich die Vergrößerung periodischer Horizontalverrückungen

$$\mathfrak{V} = \frac{V}{\sqrt{\left[1 - \left(\frac{T}{T_0}\right)^2\right]^2 + 4\left(\frac{T_0}{2\pi\tau}\right)^2\left(\frac{T}{T_0}\right)^2}};$$

τ bedeutet in diesem Ausdruck die Relaxationszeit, d. h. diejenige Zeit, in welcher die Amplitude der Eigenschwingungen infolge der Dämpfung auf $\frac{1}{e}$ ihres Betrages herabsinkt (e Basis der natürlichen Logarithmen). Auch hier wurde wieder von den begleitenden Eigenschwingungen abgesehen; diese werden aber jetzt kurze Zeit nach ihrem Auftreten unterdrückt, vorausgesetzt, daß die Dämpfung in geeigneter Stärke wirksam ist.

In der Praxis gilt als Maß der Dämpfung das sogenannte Dämpfungsverhältnis $\varepsilon : 1$, d. h. das Verhältnis zweier aufeinander folgender Schwingungsweiten des in Eigenschwingungen versetzten Seismographen.

Die Eigenperioden T_0 bezw. T^* des Seismographen bei ausgeschalteter bezw. eingeschalteter Dämpfung, das Dämpfungsverhältnis ε und die Relaxationszeit τ sind durch die Gleichungen

$$T_0 = \frac{T^*}{\sqrt{1 + \left(\frac{T^*}{2\pi\tau}\right)^2}} \quad \text{und} \quad \log\text{nat}\,\varepsilon = \frac{T^*}{2\tau}$$

miteinander verknüpft. Ihre Berücksichtigung führt schließlich den oben für $\mathfrak{V}$ hingeschriebenen Ausdruck über in

$$\mathfrak{V} = \frac{V}{\sqrt{\left[1 - \left(\frac{T}{T_0}\right)^2\right]^2 + 4\,\frac{(0{,}733\log\varepsilon)^2}{1 + (0{,}733\log\varepsilon)^2}\left(\frac{T}{T_0}\right)^2}}$$

(log bezeichnet den gewöhnlichen Logarithmus). Vergleicht man nun die den wechselnden Verhältnissen der Störungsperiode T zur Eigenperiode T_0 entsprechenden Werte des Quotienten $\frac{\mathfrak{V}}{V}$ für verschiedene ε miteinander, so zeigt sich, daß die Dämpfung am vorteilhaftesten wirkt, wenn man ε etwa gleich 5 wählt.

Bei unperiodisch vor sich gehenden Störungen, insbesondere bei plötzlichen Stößen, hat aber $\mathfrak{V}$ keine Geltung. Hier ist es ohne erhebliche Rechnung nur möglich, eine untere Grenze anzugeben. War der Seismograph vorher ruhig oder nur unbedeutend bewegt, so beträgt die Verrückung der Erdoberfläche in der betrachteten Komponente, absolut genommen, mindestens $\frac{a}{V}$, wenn a die maximale Amplitude des Einsatzes auf dem Seismogramm ist.

2. Das astatische Pendelseismometer von Wiechert.[1]

Nach den oben gemachten Ausführungen wird ein reibungsloser, ungedämpfter Seismograph durch die Eigenperiode T_0 bezw. die äquivalente Pendellänge L, die äquivalente Indikatorlänge I bezw. den Ausschlag E für eine Winkelsekunde Neigung und durch die Indikatorvergrößerung V charakterisiert. Da nun V mit I und L durch die Gleichung

$$V = \frac{I}{L}$$

verbunden ist, so genügt schon die Angabe von zwei voneinander unabhängigen Konstanten. Bei dem wirklich vorhandenen Seismographen ist während der sehr schnellen Horizontalverrückungen, deren Vergrößerung V angibt, der Schwingungsmittelpunkt, dessen Abstand vom Drehpunkt

[1]) *E. Wiechert*, Ein astatisches Pendel hoher Empfindlichkeit zur mechanischen Registrierung von Erdbeben. (*Gerlands* Beiträge zur Geophysik, Band VI, p. 435. Leipzig 1904.)

gleich der dem Seismographen als Vertikalpendel entsprechenden äquivalenten Pendellänge ist, als stationär zu betrachten.

T_0 wurde als Mittelwert von mehreren, in der Regel je fünf volle Schwingungen umfassenden Bestimmungsreihen der Eigenperiode bei möglichst verminderter Dämpfung berechnet. I wurde bestimmt, indem die Pendelmasse um einen bekannten Winkel i geneigt und der dieser Neigung entsprechende Indikatorausschlag a auf den Seismogrammen abgelesen wurde. Beschwert man zu diesem Zweck die Pendelmasse P im Abstande h von der durch den Schwerpunkt gehenden Vertikalen mit einem kleinen Zusatzgewicht p, so ist, wenn H die Höhe des Schwerpunkts über dem durch das Cardanische Gehänge gegebenen Drehpunkt bezeichnet und i in Bogenmaß gemessen wird, $i = \frac{p \cdot h}{P \cdot H}$. Greift nun das Gewicht p gerade in der Winkelhalbierenden des von den Komponentenrichtungen eingeschlossenen rechten Winkels an, so kommt für jede Komponente nur ein durch Multiplikation mit cos 45° entstehender Anteil von i, also $i' = 0{,}707 \frac{p \cdot h}{P \cdot H}$ in Betracht. Die Indikatorlänge ist demnach

$$I = \frac{a}{i'} = \frac{P \cdot H}{0{,}707 \cdot p \cdot h} \cdot a.$$

In dem vorliegenden Fall ist $P = 10^6$ Gramm, $p = 10$ Gramm, $H = 92$ cm, $h = 26\,^3/_4$ cm, also

$$I = 4{,}9 \cdot 10^5 \cdot a.$$

Eigenperiode und äquivalente Indikatorlänge wurden anfänglich wöchentlich, später alle zwei oder drei Wochen bestimmt.

Die auf dem angegebenen Wege für T_0 ermittelten Werte schwankten von Ende April bis Ende Dezember bei der E—W-Komponente zwischen 9,8 sec und 10,1 sec, bei der N—S-Komponente zwischen 10,2 sec und 10,6 sec, so daß die äquivalente Pendellänge L für die betreffende Komponente im Minimum 23,9 m bezw. 25,9 m und im Maximum 25,4 m bezw. 27,9 m betrug. Die äquivalenten Indikatorlängen I lagen in demselben Zeitraum bei der E—W-Komponente zwischen 4600 m und 5000 m, bei der N—S-Komponente zwischen 4800 m und 5150 m. Die Grenzwerte von E waren daher bei der E—W- bezw. N—S-Komponente 22¹/₄ mm und 24¹/₄ mm bezw. 23¹/₄ mm und 25 mm. Die Indikatorvergrößerung V schwankte bei der E—W- bezw. N—S-Komponente zwischen den Beträgen 185 und 200 bezw. 180 und 195.

Das Dämpfungsverhältnis wurde nach der Formel $\varepsilon = \frac{l_0 - 2r}{l_1 + 2r}$ bestimmt, in welcher l_0 und l_1 zwei aufeinander folgende Schwingungsweiten bedeuten und r der maximale Reibungsausschlag ist, der durch die am Schreibstift resultierende Reibung im Maximum aufrechterhalten werden

kann. r wurde erhalten, indem man bei dem praktisch erreichbaren Minimum der Dämpfung die sich schließlich zeigende, $4r$ betragende Verminderung aufeinander folgender Ausschläge nach derselben Seite feststellte. Die Bewegung der Schreibfläche wurde bei beiden Bestimmungen möglichst verlangsamt.

Der maximale Reibungsausschlag betrug bei beiden Komponenten im Mittel ½ mm. Das Dämpfungsverhältnis belief sich bis Ende Mai bei beiden Komponenten nur auf 3½ : 1, wurde dann aber erhöht und zwischen den Grenzen 5 : 1 und 6 : 1 gehalten.

Die Registrierstreifen bewegten sich in 1 min um 15 mm, in 1 sec also um ¼ mm. Die Lücken zur Zeitmarkierung in den Kurven dauerten 3 sec und lagen jedesmal zwischen der 57. und der 60. Sekunde. Um jede volle Stunde fielen sie fort.

3. Das Horizontalpendel von Hecker.[1])

Ist T_0 die Eigenperiode eines Horizontalpendels, dessen Drehungsachse mit der Vertikalen den Winkel α einschließt, und t die Eigenperiode desselben Pendels bei horizontaler Lage der Drehungsachse, so ist $\left(\frac{t}{T_0}\right)^2 = \sin\alpha$. Bezeichnet ferner bei optischer Registrierung S die optische Zeigerlänge, so entspricht einer Neigung der Lotlinie um eine Winkelsekunde in der zur Gleichgewichtslage des Pendels senkrechten Ebene auf dem Registrierbogen ein Ausschlag des Lichtpunktes von der Größe $\frac{S \cdot 2\pi}{\sin\alpha \cdot 360 \cdot 60 \cdot 60}$. Das in Rede stehende Horizontalpendel ist demnach einem einfachen Pendel von der Pendellänge $L = \frac{T_0^2 g}{4\pi^2}$ und der Indikatorlänge $I = \frac{S}{\sin\alpha}$ äquivalent. Die Indikatorvergrößerung ergibt sich daraus zu $V = \frac{I}{L} = \frac{S \cdot 4\pi^2}{T_0^2 \cdot g \cdot \sin\alpha} = \frac{S\,4\pi^2}{t^2 \cdot g}$. $\frac{t^2 \cdot g}{4\pi^2}$ ist aber die dem betrachteten Pendel äquivalente Pendellänge l, wenn dasselbe als Vertikalpendel um eine horizontale Drehungsachse schwingt, und S ist die zugehörige äquivalente Indikatorlänge. V stellt also die Vergrößerung von Horizontalverrückungen senkrecht zur Gleichgewichtslage des Horizontalpendels dar, wenn diese wieder so schnell erfolgen, daß der um l von der Drehungsachse entfernte Schwingungsmittelpunkt als stationär betrachtet werden darf.

Die optische Zeigerlänge S kann bei dem Horizontalpendel von

[1]) *O. Hecker,* Untersuchung von Horizontalpendel-Apparaten. (Zeitschrift für Instrumentenkunde, Berlin 1899, p. 261); und *Derselbe,* Einrichtung für eine variabele Dämpfung des Horizontalpendels. (ibid., Berlin 1907, p. 6).

Hecker gleich dem doppelten Weg vom Pendelspiegel bis zum totalreflektierenden Prisma und vom Prisma bis zum Registrierbogen gesetzt werden; der Spiegel ist unmittelbar an der Drehungsachse angebracht. Aus dem letzten Grunde kommt auch der Umstand nicht in Betracht, daß in dem vorliegenden Fall der Lichtspalt vom Pendel aus gesehen 10 cm vor der durch den Lichtpunkt auf der Registrierwalze gehenden Vertikalebene steht.

Um beide Horizontalkomponenten zu erhalten, sind senkrecht zueinander, in der N—S- und E—W-Richtung, zwei Pendel aufgestellt. Die Schwingungsdauer t beträgt für beide 0,91 sec, so daß der Schwingungsmittelpunkt um $l = 20{,}6$ cm von den Drehungsachsen entfernt ist. T_0 betrug für das in der N—S-Richtung aufgestellte, also die E—W-Komponente der Bodenbewegung registrierende Pendel I 16,5 sec, für Pendel II 17,8 sec. Die zugehörige äquivalente Pendellänge L maß daher 67,7 m bezw. 78,7 m, und die Drehungsachse war bei Pendel I um 10,5′, bei Pendel II um 9,0′ gegen die Vertikale geneigt. Der Weg vom Spiegel über das Prisma zur Registrierwalze ergab sich zu 331 cm, so daß die optische Zeigerlänge $S = 662$ cm und die Pendel I bezw. Pendel II als Horizontalpendel entsprechende äquivalente Indikatorlänge $I = 2170$ m bezw. 2530 m war. Schließlich folgt als Größe der Empfindlichkeit bei einer Neigung der Lotlinie um 1 Winkelsekunde senkrecht zur Gleichgewichtslage für Pendel I $E = 10^1/_2$ mm, für Pendel II $E = 12^1/_4$ mm und als Indikatorvergrößerung für beide Pendel $V = 32{,}1$.

Das Dämpfungsverhältnis wurde nach der Formel $\varepsilon = \frac{l_0 - l_1}{l_1 - l_2}$, also durch Beobachtung von drei aufeinander folgenden Schwingungsweiten, bestimmt. Es hatte für beide Pendel den Wert $5^1/_2 : 1$. Der maximale Reibungsausschlag, bei den optisch registrierenden Horizontalpendeln nur durch die Reibung in den Lagern der Drehungsachse bedingt, berechnete sich aus $r = \frac{1}{2}\frac{l_1^2 - l_0\, l_2}{l_0 - l_2}$ ungefähr für beide Pendel zu $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ mm.

Die beiden Komponenten zeichneten auf demselben Bogen. Dieser bewegte sich in 1 min um 6 mm, also in 1 sec um $^1/_{10}$ mm weiter. Die Lücken zur Zeitmarkierung traten alle $7^1/_2$ min in der Dauer von 10 sec und um jede volle Stunde in der Dauer von 20 sec ein. Der Apparat war seit Ende August 1908 in Tätigkeit.

4. Zusammenfassung.

Nach den mitgeteilten Daten kann die Wirksamkeit des mechanisch registrierenden astatischen Pendelseismometers von Wiechert von April 1908 bis Dezember 1908 und des photographisch registrierenden Horizontalpendels von Hecker im letzten Drittel von 1908

kurz durch die folgenden abgerundeten Mittelwerte der Konstanten charakterisiert werden:

Apparat	Komponente	T_0 sec	L m	l m	E mm	V	ε	r mm
Wiechert-Pendel	E—W	10,0	25	4800	23	190	$5^1/_2$	$^1/_2$
	N—S	10,4	27	5000	24	185	$5^1/_2$	$^1/_2$
Hecker-Pendel	E—W	16,5	68	2200	11	32	$5^1/_2$	($^1/_7$)
	N—S	17,8	79	2500	12	32	$5^1/_2$	($^1/_7$)

Da ein Seismograph bei einem Dämpfungsverhältnis zwischen 5 : 1 und 6 : 1 die maximale Empfindlichkeit für diejenigen Störungsperioden hat, welche sich auf $^7/_{10}$—$^8/_{10}$ der Eigenperiode belaufen, so sprach das Wiechert-Pendel besonders gut auf Störungsperioden von 7—8 sec und das Hecker-Pendel namentlich auf die etwas längeren Perioden von 12—14 sec an. Alle Störungsperioden aber, welche den Betrag von 1,0 T_0— 1,1 T_0 nicht überschritten, wurden in ihren Amplituden wenigstens V-mal vergrößert. Bei dem Wiechert-Pendel galt dies demnach für Perioden bis zu 10—11 sec, bei dem Hecker-Pendel bis zu 17—19 sec.

Die seismischen Registrierungen.

Vom 1. April 1908 an wurden die seismischen Registrierungen der Hamburger Erdbebenstation eingehender bearbeitet, indem nicht nur in der alten Weise die Eintrittszeiten der wichtigsten Phasen angegeben, sondern auch Periode und Größe der Bodenbewegung bei den Einsätzen der einzelnen Phasen, während der Maximalbewegung und auch sonst bei bemerkenswerten Wellen ermittelt wurden. Eine vorläufige Bearbeitung erschien in den regelmäßig veröffentlichten Mitteilungen der hiesigen Station, und zwar nach der Göttinger Anordnung und Bezeichnungsweise, welche auch wieder in der nachfolgenden Übersicht angewendet worden ist. Es wurden daher bei der tabellarischen Zusammenstellung der einzelnen Daten die folgenden Abkürzungen benutzt:

1. Charakter des Erdbebens.

I = merklich, *II* = auffallend, *III* = stark.
d = (terrae motus domesticus) = Ortsbeben (am Orte fühlbar).
v = („ „ vicinus) = Nahbeben (unter 1000 km).
r = („ „ remotus) = Fernbeben (1000—5000 km).
u = („ „ ultimus) = sehr fernes Beben (über 5000 km).

2. Phasen.

P = (undae primae) = erste Vorläufer.
PR_n = = n-mal an der Erdoberfläche reflektierte Wellen.
S = („ secundae) = zweite Vorläufer.
SR_n = = n-mal an der Erdoberfläche reflektierte Wellen.
PS = Wechselwellen, d. h. Wellen, welche bei der Reflexion an der Erdoberfläche ihren longitudinalen Charakter in transversalen oder umgekehrt verwandelt haben.
L = (undae longae) = lange Wellen (Hauptbeben).
M = („ maximae) = größte Bewegung im Hauptbeben.
C = (coda) = Nachläufer.
F = (finis) = Erlöschen der sichtbaren Bewegung.

3. Art der Bewegung.

i = (impetus) = Einsatz.
e = (emersio) = Auftauchen.
T = Periode = doppelte Schwingungsdauer.
A = Amplitude der Erdbewegung, gerechnet von der Ruhelinie, gemessen in Mikron ($\mu = \frac{1}{1000}$ mm).

Ist ein Zeichen mit dem Index E oder N versehen, so bezieht sich dasselbe auf die Ost—West- bezw. Nord—Süd-Komponente der Bewegung.

Alle Zeiten sind in mittlerer Greenwicher Zeit, gezählt von Mitternacht bis Mitternacht, angegeben.

Die geographischen Koordinaten der Station sind:
Breite: 53° 33′ 33,5″ N.
Länge: 9° 58′ 51,9″ E. Gr. = — 0^h 39^m $55,5^s$.
Höhenlage: 19,3 m über Normal-Null.

Die ersten 2 Meter des Untergrundes sind wahrscheinlich aufgebrachter Boden. Von 2 bis 4 Meter Tiefe folgt kalkfreier Sand, vermutlich Decksand und weiter bis zu 20 Meter Tiefe Geschiebemergel.

Das Wiechert-Pendel ist 16,2 m über Normal-Null,
das Hecker-Pendel 17,2 m „ „ aufgestellt.

Jede Bebenaufzeichnung wurde noch einmal nach den vom Wiechert-Pendel erhaltenen Registrierungen einer Auswertung unterzogen. Sind Angaben den Seismogrammen des Hecker-Pendels entnommen, so ist dies ausdrücklich bemerkt. Hier und da waren einzelne Änderungen an den vorläufig veröffentlichten Daten vorzunehmen. Manches wurde auch ergänzt, Unsicheres dagegen fortgelassen oder in Klammern eingeschlossen. Unsicherheit wurde in die Ausmessungen namentlich durch die zuweilen sehr starke mikroseismische Unruhe und durch gröbere Wagenstörungen

hineingetragen. In allen solchen Fällen wurden die Zeiten auf Zehntelminuten oder auch auf ganze Minuten abgerundet. Die Zeiten des Auftretens der langen Wellen und der Maximalbewegung wurden der Natur der Sache nach immer nur in ganzen Minuten oder höchstens in Zehntelminuten angegeben. Bei den auf Sekunden genauen Angaben wurden nun auch die sich nach Anbringung der Korrektionen der Sternwartenuhr ergebenden Uhrstände berücksichtigt. In der Regel beliefen sich diese Korrektionen auf weniger als $^1/_2$ sec; nur an einzelnen Tagen wurde dieser Betrag überschritten.

Bei einigen Beben ergab die nochmalige Bearbeitung und ein Vergleich mit den inzwischen veröffentlichten Ablesungen anderer Stationen eine von der zuerst gegebenen abweichende Auffassung der Phaseneinteilung, so z. B. bei dem Diagramm vom 17. August, bei einem Diagramm vom 22. August und bei den beiden Diagrammen vom 23. und 24. Oktober. Manche schwache und undeutliche Aufzeichnungen, deren seismischer Charakter zunächst zweifelhaft schien, mußten, ebenfalls nach Einsicht in andere Berichte, auch als Störungen seismischen Ursprungs anerkannt werden.

In der Rubrik Bemerkungen sind, wo es eine genaue Phaseneinteilung zuließ, auf Grund der Zoeppritzschen Laufzeitkurven für die ersten und zweiten Vorläufer die Epizentraldistanzen angegeben, wenn nicht schon durch direkte Nachrichten über gefühlte Erschütterungen das von dem Beben betroffene Gebiet bekannt war. Diese Nachrichten wurden namentlich den makroseismischen Berichten der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg i. E. und den Zeitungen entnommen. Andere Angaben entstammen auch dem Avis macrosismique de Hongrie, dem Bulletin of the Weather Bureau of the Manila Central Observatory und den seismischen Berichten der Observatorien in Tiflis und Taschkent. Vollständigkeit konnte naturgemäß in dieser Hinsicht keineswegs erreicht werden; das kann nur der später erscheinende, vom Zentralbureau der internationalen seismologischen Assoziation herauszugebende makroseismische und mikroseismische Katalog für das Jahr 1908 leisten. In einzelnen markanten Fällen dürfte aber für eine etwaige, in irgendeiner Richtung vorzunehmende eingehendere Bearbeitung schon jetzt ein Hinweis auf den Ort des Bebens durchaus erwünscht sein.

Die „mikroseismische Unruhe“ wurde einer Auswertung noch nicht unterzogen. Es durfte davon zunächst in anbetracht der unsicheren Resultate bezüglich des Ursprungs um so mehr abgesehen werden, als gerade zurzeit im Auftrage der Permanenten Kommission der internationalen seismologischen Assoziation von einer Spezialkommission über diese Frage eine umfangreiche Untersuchung angestellt wird, zu der auch Seismogramme der hiesigen Station aus dem Jahre 1908 geliehen wurden.

Auch erschien inzwischen in den Mitteilungen der Erdbeben-Kommission der K. Akademie der Wissenschaften in Wien eine Abhandlung von Herrn Dr. *R. Schneider* „Über die pulsatorischen Oszillationen (mikroseismische Unruhe) des Erdbodens im Winter 1907/1908 in Wien.“ (Neue Folge. Nr. XXXV. Wien, 1909), in der gleichfalls Resultate aus einigen Hamburger Seismogrammen verwertet wurden.

Hauptstation für Erdbebenforschung
am Physikalischen Staatslaboratorium
zu Hamburg.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
1	April 1	I	e	9 14				
			M	19,3	7	9	—	
			F	9.5				
2	„ 2	I u	P	6 02,2				
			i	15 02				
			L_E } M_{1E} }	25	20	23	—	
			M_{2E}	26,5	16	17	—	
			M_N	33,5	17	—	25	
			F	7,2				
3	„ 4	I u	P	6 26 22				Gefühlt in Assam (Shillong, Sylhet, Lumding).
			S	35 12	7	—	4	
			e L	47	18			
			M_N	57,5	12	—	8	
			M_E	59,1	10	5	—	
			F	7,4				
4	„ 7	I u	e P	1 30,0				
			e L	2 14	25			
			M	26	19	3	3	
			F	2,9				
5	„ 7	I	e L	16 43				Undeutliche Spur langer Wellen.
			F	17,2				
6	„ 10	I u	e P	0 (06)				
			e L	39	16—30	—	4—15	
			F	1,6				
7	„ 12	I	e L	20 08	15, 16	—	2	
			F	20				
8	„ 16	I r	P	17 46 39	5	$3\frac{1}{2}$	3	Gefühlt in Turkestan (Taschkent, Kokan).
			i S	53 00	8	—	$\geqq$ 15	
			L	(56,4)	15	—	12	
			M	18 00,9	T_E : 6 T_N : 8	> 18	> 22	
			F	18,5				
9	„ 19	I u	i P	8 09 33	4	$2\frac{1}{2}$	2	Epizentralentfernung 7200 km.
			i S	18 16	7	$\geqq$ 45	> 20	Die langen Wellen und das Maximum sind nur undeutlich ausgeprägt.
			L	(29)	15			
			M	40,8	17	27	—	
			F	9,7				
10	„ 20	I	e L	9 31	12—15	1—2	3	
			F	42				
11	„ 20	I	e L	11 46	9 - 12	—	$\frac{1}{2}$	Ein paar lange Wellen.
			F	47				
12	„ 21	I u	e L	15 47				
			M	53	24	33	—	
			F	16,7				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
13	April 22/23	I u	e P	23 (59,1)				Epizentralentfernung (ca. 10 000 km).
			S	0 10,0	6	6	6	
			L	26	19; 29			
			M_N	48,7	20	—	35	
			M_E	50,2	12	10	10	
			C		vorwiegend 15			
				1 59 bis	30; 24;	12	20	Ein Zug deutlich ausgeprägter Wellen (W_2-Wellen).
				2 14	18	4	13	
			F	3,0				
14	„ 23	I	e L	20 04	10	—	2	Undeutliche Spur langer Wellen.
			F	12				
15	„ 26	I	e L	22 33	15	6	4	
			F	23,0				
16	„ 27	I	e L	5 38	12—15	—	3—5	
			F	56				
17	„ 28	I	e L	17 28				Unregelmäßige Wellen von der mikroseismischen Unruhe überlagert. Gefühlt in Smyrna und auf Chios.
			F	40				
18	„ 29	I	e	20 16	9; 12	1	1	Nur ein paar Wellen.
			F	18				
19	„ 30	I u	P	5 06,0				
			e L	33	24; 18; 15			
			M	51	15	2	3	
			F	6,2				
20	„ 30	I	e	8 32	9	2	1½	
			F	40				
21	Mai 2	I	e L	18 10	18	3	3	
			F	18,6				
22	„ 3	I u	P	1 00 24	4	2	—	Gefühlt auf Hokkaïdo (Nemuro).
			i S	10 07	6	≧ 8	≧ 8	
			e L	25	20			
			M	38,7	16	24	24	
			F	3,0				
23	„ 3	I	e P	17 (48,6)				
			i S	54 37	6	≧ 6	≧ 2½	Die langen Wellen und das Maximum sind nicht deutlich ausgeprägt.
			F	18,4				
24	„ 3	I	e L	20 03	15—18	—	1½	Ein paar sehr flache lange Wellen.
			F	10				
25	„ 5	II u	P	6 (32,0)				Gefühlt in Nord-Celebes (Gorontalo, Menado).
			i S	42 39	9	≧ 23	6	
				51 32	17	28	—	Bemerkenswerter Einsatz.
			e L	7 06	48	—	140	
			M_1	10,9	T_E : 37; T_N : 39	65	170	
			M_2	12,7	24	70	130	
			M_3	21,6	24	—	110	
			M_4	26,4	19	55	—	
			F	8,9				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
26	Mai 5	I u	P	11 27 13				
			L_E } M_{1E}	42	21	13	—	
			M_{2E}	12 05,3	18	8	—	
			M_N	10,6	17	—	12	
			F	12,8				
27	„ 6	I	e	12 17	15—18	—	4	
			F	32				
28	„ 7	I	e	3 48				Undeutlich ausgeprägte lange Wellen.
			F	53				
29	„ 11	I	e L	14 37	26; 18	5	15; 7	
			F	15,1				
30	„ 11	I	e L	21 47				Undeutlich ausgeprägte lange Wellen.
			F	50				
31	„ 12	I u	e P	20 (38)				Gefühlt in Zentral-Nippon.
			e L	21 03				
			M_N	11,2	16	—	10	
			M_E	12,6	23	22	—	
			F	22,2				
32	„ 14	I	e L	14 06	15	—	$1^1/_2$	
			F	35				
33	„ 15	II u	P	8 42 17				Den Wellen von 12 s Periode sind kleinere Wellen von 1 s—3 s Periode aufgelagert.
			i	42,5	12	—	≥ 10	
			(PR_1)	44 39	9	—	6	Epizentralentfernung 7400 km.
			(PR_2)	46 43	7	—	6	
			i S	51 05	11	—	≥ 19	
			SR_1	55,3	15	—	20	
				55,9	21	—	65	Bemerkenswerte Welle.
			e L	9 00	(28)			
			M_1	9,9	21	—	60	
			M_2 {	10,9	18	85	—	
				12,4	18	—	70	
			M_3	15,4	15	—	65	
			C		9—16			
			F	11,7				Die W_2-Wellen treten um $11,1^h$ auf der N-Komponente deutlich hervor: $T = 18$ s; $A_N = 4\,\mu$.
34	„ 16	I	e	8 11	9	2	3	
			M	18,6				
			F	8,7				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
35	Mai 17	II r	i P	12 35 29	4	≥ 5	≥ 6	Epizentralentfernung 2300 km. Diese Aufzeichnung ist wahrscheinlich auf das Erdbeben zurückzuführen, welches um 12 h 34 m ±? in Canea auf Kreta fühlbar war. — Die langen Wellen sind sehr unregelmäßiger Gestalt und überlagert von Wellen mit 2 s—4 s Periode.
			S	39 16	6	7	14	
			i	39 43	6	17	25	
			L	(40,0)				
			M_E	44,0	9	26	—	
			M_N	45,7	8	—	35	
			C		6—9			
			F	13,6				
36	„ 17	I	e L	16 40	15—17	1½	1½	
			F	17 05				
37	„ 17	I u	e P	21 50,3				
			(S)	22 00,9	6	—	2	
			e L	18	16	1	1	
			F	22,7				
38	„ 20	I u	e P	8 (04)				
			L	40	21, 20			
			M_{1N}	40,5	24	—	13	
			M_{2N}	45,7	18	—	7	
			M_E	48,1	20	9	—	
			F	9,5				
39	„ 20	I	e	16 (04)				Schlecht ausgeprägte Störung. Ein deutliches Maximum ist nicht vorhanden.
			e L	12	15	4	3	
			F	16,7				
40	„ 27	I r	e L	3 03	12—15	1—2	1—2	Gefühlt in Daghestan (Derbent, Deschlagar, Kassum Kent).
			F	23				
41	„ 28	I v	e	8 31,3				Gefühlt in Ungarn (Kecskemét, Lajosmizse).
			M	33	6	3½	2½	
			F	42				
42	„ 29	I	e L	7 51	15	—	3—4	
			F	8,6				
43	„ 30	I	e	14 (59)				
			M_E	15 06,0	9	3	2	
			M_N	07,6	8	2	5	
			F	15,3				
44	Juni 3	II u	P	16 05,0				Der Einsatz fällt in die Minutenlücke. Epizentralentfernung 5700 km. Gefühlt in Quetta (Belutschistan)?
			P R_1	07 07	6	4½	—	
			S	12 18	8	—	4	
			S R_1	16,0	15	—	10	
			e L	(24)	(22;25;26)			
			M_1	28,4	14	—	48	
			M_2	30,5	12	23	44	
			M_3	33,1	10	23	40	
			F	17,8				

Lfd. Nr.	Datum	Cha-rak-ter	Pha-sen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
45	Juni 4	Iu	e eL M F	1 51 2 20 33 3,1	 18 15	 —	 3	
46	„ 5	I	eL F	11 30 15 30	10—18	1	1—3	Mehrfaches Auftreten flacher langer Wellen.
47	„ 6	I	eL F	17 38 54				Einige undeutlich ausgeprägte lange Wellen.
48	„ 9	Iu	e eL M F	3 (18) 40 49 4 30	 (18) 13	 4	 6	
49	„ 9	I	eL F	10 07 40	15	4	4	
50	„ 9	Ir	e eL M F	19 (41) 43,3 46 20	 (21) 10	 2	 2	
51	„ 9	I	e M F	22 (34) 43,1 23,1	 7	 —	 1½	
52	„ 11	I	eL M F	3 50 53,5 4,1	 12	 2½	 —	
53	„ 11	Ir	e i F	7 39,3 40,5 49	 6	 3	 2	Gefühlt in Blida (Algerien).
54	„ 12	Ir	e M F	9 11 16,4 (9,5)	 7	 2	 3	Schlecht ausgeprägte Störung. 9 h 27 m Papierwechsel.
55	„ 14	I	eL F	22 50 23 00	18	—	2	
56	„ 15	I	e F	4 34 38	10—12	½	½	
57	„ 17	Ir	e F	zwischen 0h und 1h	12	1—2	1	Die Zeitmarkierung versagte. Gefühlt in Bône und Guelma (Algerien).
58	„ 18	Iu	eP (S) eL F	10 (56) 11 03 24 26 12,0	 7 18—21	 4 2	 — 4	
59	„ 22	I	e F	8 (49) 9,3	18	—	3	

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
60	Juni 23	I r	e	14 19,1				Gefühlt in Smyrna.
			L	25	15; 19			
			M_1	25,3	{ T_E : 19 ; T_N : 21 }	7½	9½	
			M_2	27,4	10	—	5	
			F	14,7				
61	„ 23	I r	e	14 46,2				Gefühlt in Smyrna.
			L	52,4	(21)			
			M	54,9	12	—	5	
			F	15,0				
62	„ 23	I r	e	16 10				Gefühlt in Smyrna.
			L	13	(20)			
			M	15,6	9	—	4	
			F	23				
63	„ 25	I r	e	11 38				
			M	40,6	7	2	—	
			F	45				
64	„ 25	I r	e P	22 27,5				
			(S)	32,1	5	—	½	
			L	37,5	15			
			M_1	38,3	18	—	6½	
			M_2	40,4	13	—	4	
			F	22,9				
65	„ 27	I u	e P	14 34				Gefühlt in Nord- und Zentral-Nippon.
			S	44,1				
			e L	15 06	27;21—18			
			M_1	08	16; 27	14; 23	16	
			M_2	13,5	13	—	14	
			C		12			
			F	16,8				
66	„ 28	I	e L	4 15	15	1½	2	
			F	39				
67	„ 28	I	e	13 20	9—15	1	1—2	Eine nur undeutlich hervortretende Störung.
			F	30				
68	„ 28	I u	e P	17 18,5				
			L	35	19; 27			
			M_1	36,4	24	—	21	
			M_2	38,2	{ T_E : 9 ; T_N : 12 }	4½	9	Diagramm-Maximum.
			E	18,2				
69	„ 28	I	e	19 10				Sehr undeutlich ausgeprägte Störung.
			F	30				
70	„ 29	I	e	14 30	9	1½	1½	
			F	50				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
71	Juni 30	I u	e	2 (40)				
			e L	3 03	12—15	1—2	2—3	
			F	3,8				
72	„ 30	I r	e	5 00 19	1—2 und < 1	½ und weniger		Gefühlt in Bodö (Norwegen).
			M	02,0 bis 03,9	4—6	2	2	
			F	07				
73	„ 30	I	e L	18 09	15—18	1	1—2	Gefühlt auf der Halbinsel Yucatan.
			F	50				
74	Juli 1	I u	e P	7 (40½)				Gefühlt auf Formosa.
			S	50,8				
			e L	8 10	18			
			M	13,9	22	16	23	
			F	8,7				
75	„ 3	I r	e P	1 42,8				
			e L	48				
			M	52,5	9	—	1½	
			F	2,1				
76	„ 6	I u	e	8 30				Eine schwache, undeutlich ausgeprägte Störung.
			F	9 30				
77	„ 7	I u	e P	4 18 16				
			e L	39	18	1½	1½	
			F	5				
78	„ 7	I	e L	10 00	10—15	½—1	½—1	
			F	10,2				
79	„ 8	I u	e P	3 14,2				
			e L	30	15	1	2½	
			F	3,9				
80	„ 8	II r	i P	12 56 28	6	—	≥ 3	Epizentralentfernung 3400 km.
			P R_1	57 35	7	—	4½	
			i S	13 01 32	8	—	≥ 11	
			S R_1	03 23	9	9	—	
			e L	(05,1)	16			
			M_E	05,5	18	44	—	
			M_N	10,2	T_E : 21, T_N : 18	35	44	
			C		8—10			
			F	14,4				
81	„ 8	I r	e P	16 (42,0)				
			S	47 22	7	2	3	
			e L	52	26	—	13	
			M	56,1	18	7	8	
			F	17,5				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
82	Juli 10	I v	e P	2 16 37				Gefühlt in Kärnten und Friaul, sowie den angrenzenden Gebieten.
			i	17 32				
			i_N	18 03	3	—	6	
			L	18 36	7—9			
			M_{1E}	20,1	{ T_E : 4, T_N : 6 }	8	7	
			M_N	20,5	4	—	9	
			M_{2E}	21,7	5	9	—	
			F	34				
83	„ 10	I v	e P	6 (43,7)				Wiederholung des vorhergehenden Bebens.
			L	45,1	6—7			
			M_E	46,5	5	3½	3	
			M_N	47,0	4	—	3½	
			F	52				
84	„ 10	I	e L	22 14	15	—	½—1	
			F	17				
85	„ 12	I	e L	21 07	18; 21	4½	2	
			F	21				
86	„ 13	I u	e P	21 14,9				Epizentralentfernung ca. 7500 km.
			S	23,9	7	1	2	
			L	35	15; 24; 30			
			M_1	42,4	27	33	25	
			M_2	44,3	20	27	25	
			M_3	46,5	18	22	24	
			C		9–15			
			F	23,1				
87	„ 16	I u	e P	17 (04,0)				Gefühlt in den Grenzgebieten von Chile, Peru und Bolivien (Mollendo, Tacna, Iquique, Corocoro).
			i S	14 09	7	≧ 11	≧ 7	Scharfer Einsatz.
			e L	34				Die langen Wellen und das Maximum sind nicht deutlich ausgeprägt.
				45	20	—	4½	
			F	18,1				
88	„ 22	I	e	18 44	9—12; 15	½	1	
			F	19,1				
89	„ 23	I v	e	2 14 51				Schwache Andeutung eines Nahbebens.
				15,6	3; 4; 5	½—1	—	
			F	18				
90	„ 26	I	e	3 47				
			e L	58	12; 15			
			M_E	4 01,4	11	3	—	
			M_N	01,8	12	2	2½	
			F	4,3				
91	„ 26	I u	e P	16 (24)				
			i	26 36	5	1½	—	
			e L	53	18—30			
			M_N	17 05,3	17	—	12	
			M_E	08,7	19	8	—	
			C		12—15			Das Ende geht in das nächste Beben über.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
92	Juli 26	I u	e P	17 (40)				
			e L	18 05	21—25			
			M	18,2	T_E : 21, T_N : 18	6	13	
			C		12—15			
			F	19,3				
93	„ 27	I	e L	19 44	13—18	—	1/2	
			F	58				
94	„ 28	I	e L	4 16	14	—	1/2	Schwache Andeutung einiger langer Wellen.
			F	18				
95	„ 31	I v	e	7 37 (07)	3—1 und darunter			e P liegt in einer Wagenstörung. Gefühlt in Kärnten und Friaul.
			M	37,9	5	—	3	
			M	38,1	6	2 1/2	—	
			M	39,1	6	3	—	
			M	39,6	6	2	2 1/2	
			F	(46)				Das Ende geht in der mikroseismischen Unruhe unter.
96	August 4	I r	e P	2 15 14	½; 2; 3			Gefühlt in Constantine (Constantine, Philippeville, Bône).
			i S	18 40	6	≧ 4 1/2		
			L	21,2	12—15			
			M_1	22,7	16	15	12	
			M_{2E}	24,9	9	12	—	
			M_{2N}	25,6	10	—	7	
			C		6—9			
			F	3,2				
97	„ 9	I u	e	16 (30)				
			e L	52	15—18; 22	6	2-3	
			F	17,4				
98	„ 9	I r	e P	19 06 40	3	—	1/2	Gefühlt in Portugal (Lissabon) und Marokko (Casablanca, Safi).
			S	11 06	5	1 1/2	1 1/2	
			L	14,1	15			
			M	14,5	21	18	21	
			F	19,5				
99	„ 11	I	e L	2 36	13; 15	—	1/2—1	
			F	48				
100	„ 12	I u	P	16 02 27				Epizentralentfernung ca. 10 000 km.
			P R_1	06 10	7	4	5	
			(S)	13 19	6	—	4	
			e L	45	20—30			
			M_{1N}	55,5	30	—	22	
			M_E	59,3	24	18	—	
			M_{2N}	17 02,5	21	—	20	
				06 bis 09	18	7	—	
				10 bis 15	18—20	—	8	
			F	18				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
101	August 12	I u	e P	19 (04)				
			S	13 36	T_E : 8; T_N : 6	$3^1/_2$	$3^1/_2$	
			e L	40	20—27			
			M_1	44,8	26	—	19	
			M_2	58,7	T_E : 23; T_N : 25	6	15	
			F	21				
102	„ 14	I u	e P	0 55 40				
			S	1 (06)				
			e L	19	21; 18			
			M_{1N}	33,5	28	—	21	
			M_{1E}	35,6	20	19	—	
			M_{2E}	37,3	27	20	—	
			M_{2N}	38,7	22	18	27	
			F	2,9				
103	„ 15	I	e	9 50,6				
			M	54,6	11	—	1	
			F	10,1				
104	„ 16	I u	e	2 07,8				
			e L	37	15; 18; 21	—	$^1/_2$—1	
			F	58				
105	„ 16	I	e	10 10				
			M	13	9	1	1	
			F	10,6				
106	„ 17	II u	e P	10 56 56				Wellen von 9 s—12 s Periode sind überlagert von Wellen von 2 s—3 s Periode.
			i_N	11 00 40	7	—	$3^1/_2$	
			i	03 46	9	> $5^1/_2$	> $8^1/_2$	Epizentralentfernung 10 500 km.
			i	05 20	8	$6^1/_2$	12	
			i_E	06 20	9	9	—	
			S	08 13	T_E : 20; T_N : 18	28	37	
			S R_1	14 49	28	—	90	
			L	27	46; 48			
			M	28	62	380	370	
				29,6	30	145	115	
				42 bis 53	16—21; vorwiegend 18			Schön ausgeprägte Wellengruppe.
				42,7	19	39	70	
				46,8	18	31	60	
			C		15—18			
			F	15				
107	„ 18	I	e L	4 26	15; 17	—	$^1/_2$	Schwache Andeutung einiger langer Wellen.
			F	40				
108	„ 18	I	e L	19 21	15—18	1—2	—	
			F	45				
109	„ 19	I u	e	0 (49)				
			e L	1 15	15—18	1—2	1—2	
			F	1,8				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
110	August 19	I	e L	2 18	15—18	1—2	1—2	
			F	34				
111	„ 19	I	e L	18 21	15—18	—	1—2	
			F	30				
112	„ 19	I u	e P	23 34 48				
			(S)	43 10	6	$1^1/_2$	—	
			L	?				
			F	(24,0)				
113	„ 20	II u	P	10 03 31	4	$2^1/_2$	—	Epizentralentfernung 6300 km.
			S	11 21	15	15	—	
			SR_1	15 37	12	—	7	
			L	22,6	13; 17			
			M_{1N}	27,0	21	—	300	
			M_{1E}	27,3	15	120	135	
			M_{2E}	31,6	11	100	—	
			M_{2N}	33,5	10	—	100	
			C		7—20			
			F	12,8				
114	„ 20	I	e	13 (41)				
				54	13	2	1	
			F	14				
115	„ 21	I	e	22 (48,7)				
			e L	23 02	15—18	$^1/_2$	$^1/_2$—1	
			F	23,5				
116	„ 22	I	e	1 59	6—8	$^1/_2$	$^1/_2$	
			F	2 07				
117	„ 22	I r	P	12 20 55				
			L	33	17			
			M_{1N}	36,7	19	—	15	
			M_{2N}	39,4	10	—	$6^1/_2$	
			M_E	41,3	11	7	$4^1/_2$	
			F	13,2				
118	„ 22	I u	i P	19 29 31	T_E : 6; T_N : 9	$\geqq 5$	$\geqq 10$	Wellen von 1 s—2 s Periode sind den größeren Wellen aufgelagert.
			i	35 09	7	$6^1/_2$	—	Die erste Vorphase ist im Vergleich zu den übrigen Phasen außergewöhnlich stark ausgebildet und weist verschiedene mehr oder weniger deutlich hervortretende Einsätze auf. (e S) wurde nach dem Hecker-Pendel bestimmt. Die langen Wellen und das Maximum sind nicht deutlich ausgeprägt.
			i	38 55	8	—	> 10	
			(e S)	42,4				
			e L	20 04	18; 21; 24			
				31	22	—	$6^1/_2$	
			F	21,5				
119	„ 23	I	e L	0 00	9; 10	$^1/_2$	1	
			F	20				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
120	August 23	I u	i	19 27 28	6	$\geqq 3\frac{1}{2}$	$\geqq 2$	
			e L	(46)	10: 12			e L und F nach dem Hecker-Pendel.
			F	50				
121	„ 25	I	e L	21 33	15—20			Schwache Andeutung langer Wellen auf dem Hecker-Pendel.
			F	22				
122	„ 28	I	e L	19 00	15—20	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	Nach dem Hecker-Pendel.
			F	12				
123	„ 29	I r	e P	18 17 30				Epizentralentfernung 5000 km.
			i S	24 10	T_E : 9, T_N : 8	7	$8\frac{1}{2}$	
			e L	30,6	24			
			M	32,4	T_E : 27, T_N : 17	45	20	
			F	19,3				
124	September 1	I	e L	12 41	10—20	1—3	1—3	Nach dem Hecker-Pendel.
			F	13 12				
125	„ 3	I	e	12 (49)				
			e L	13 01	10—14	2—3	2—3	
			F	15				
126	„ 3	I	e L	20 53	15; 17	—	2	
			F	21 00				
127	„ 4	II r	e P	16 58 15	3	½	—	Epizentralentfernung 4000 km.
			S	17 04 06	12	7	6	
			S R_1	06 36				
			e L	08,0	27—25	—	90—70	
			M_N	09,7	17	—	90	
			M_{1E}	09,9	18	50		
			M_{2E}	11,0	16	50	—	
			C		7—10			
			F					Das Ende geht in das folgende Beben über.
128	„ 4	I u	e P	18 17,2				
			(S)	26,7	6	—	2	
			e L	(47)	16			
				50,6	19	4	—	Ein ausgeprägtes Maximum ist nicht vorhanden.
				51,6	19	—	5	
			F	19,3				
129	„ 9	I r	e P	6 (57,9)				
			L	7 07,6	14			
			M_N	10,5	21	—	70	
			M_E	15,7	9	12	—	
			F	7,8				
130	„ 10	I	e L	22 12	15	1	—	Nach dem Hecker-Pendel.
			F	14				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
131	September 12	I	e F	16 34 48	11; 14	2½	1	
132	„ 12	I	e L F	22 43 23 05	12—15	—	½ -1	
133	„ 12/13	I	e L F	23 49 0 06	12—15	½—1	½—1	
134	„ 13	Iu	e P e L M_{1N} M_E M_{2N} F	4 23 55 58,4 59,6 5 07,5 5,5	 21 21 15	 — 6 —	 4 — 4	
135	„ 15	I	e F	22 49,7 55				Die mikroseismische Unruhe ist durch die Wellen eines schwachen Nahbebens gestört.
136	„ 16	I	e L M F	11 05 07 18	12—15	4½	5	
137	„ 17	I	e F	1 00 08	15	—	1½	
138	„ 20	Ir	e L M_{1N} M_{2N} M_E F	5 59,2 6 (08,7) 14,7 16,5 16,9 6,7	 9 8 8	 — — 7	 7 8½ —	Gefühlt in Vorder-Indien (Peshawar, Chitral) und Afghanistan (Kabul).
139	„ 21	Iu	P i e L M_{1N} M_{2N} F	6 54 10 7 00 45 30 41,0 8 00,7 07,4 51 9,8	6 9 20 21 18 16 27	— 4 — 6½ — —	2½ ≥ 13 22 — 11 17	Gefühlt auf den Hawaii-Inseln. W_2-Wellen?
140	„ 22	Iu	e P e L F	3 (12) 54 3 59,4 4 05 4,5	 21; 18 24 18	 — 2½	 7 2½	Das Maximum ist nicht deutlich ausgeprägt.
141	„ 23	Iu	e P i S_N i S_E e L M_{1N} M_E M_{2N} F	7 16 26 16 26 19 47 48,6 56,6 57,8 8,6	 7 6 27 24 21 15	 — 4 — 12 —	 ≥ 5½ — 19 — 10	

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
142	September 23	I	e L	9 51	12; 17	2½	2½	
			F	59				
143	„ 23/24	I r	e P	23 50				
			e L	59	18			
			M	0 02	15	5	4	
			F					Das Ende geht im folgenden Beben verloren.
144	„ 24	I r	e P	0 13,5				
			S	18,2	6	2½	2½	
			e L	22	18			
			M_N	23,8	20	—	12	
			M_E	24,8	{ T_E : 18, T_N : 15 }	9½	5	
			F	0,8				
145	„ 24	I r	i P	0 59 52	5	3½	—	Epizentralentfernung 2800 km.
			S	1 04 19	{ T_E : 7, T_N : 6 }	3½	4	
			L	08	22			
			M_{1N}	09,7	19	—	21	
			M_{2N}	10,4	15	—	14	
			M_E	11,7	15	11	—	
			F	1,7				
146	„ 24	I	e L	2 14				Schwache Andeutung einiger langer Wellen.
			F	18				
147	„ 26	I u	e	5 (55)				
			e L	6 39	18			
				54,5	20	—	7½	Maximum nicht deutlich ausgeprägt.
				59	18	5	5½	
			F	7,5				
148	„ 28	I	e L	0 01	21	—	1½	
			F	06				
149	„ 28	I	e L	1 02	18	—	1½	
			F	05				
150	„ 28	II r	e P	6 33 01				e P nach dem Hecker-Pendel. Epizentralentfernung 2800 km.
			S	37 26	{ T_E : 12, T_N : 16 }	7	$\geqq$ 15	
			L	42,2	18; 21			
			M_E	42,9	{ T_E : 18, T_N : 14 }	70	40	
			M_N	43,6	13	32	49	
			C		6—12			
			F	7,8				
151	„ 28	I	e L	10 33	9—12	½	1½	
			F	49				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
152	Oktober 1	I	e	10 05				
				12	11	—	2	
			F	16				
153	„ 3	I	e	1 46	9	—	1/2	Sehr schwache, undeutlich ausgeprägte Seismogramme. (152–154)
			F	54				
154	„ 3	I	e L	13 58	15	—	1 1/2	
			F	14 02				
155	„ 3	I r	e P	14 29,5				
			i S	33 34	6	2	2 1/2	
			e L	37	(16; 21)			
			M_1	38,5	17	—	5	
			M_2	40.4	13	—	2 1/2	
			F	15,1				
156	„ 4	I u	e P	11 13 (50)	5	1	—	
			i	23 22	6	2	—	
			e L	51				
			M	58,4	23	4	5	
			F	12,2				
157	„ 5	I r	e P	2 (48,9)				
			i S	55 42	7	1 1/2	—	
			L	3 09	18; 15			
				13,2	7	5	—	Ein Maximum ist nicht deutlich ausgeprägt.
				15,6	17	—	9 1/2	
			F	3,9				
158	„ 5	I	e L	13 16	12—18	ca. 1	—	Nach dem Hecker-Pendel.
			F	31				
159	„ 5	I	e	17 58				Schwache Andeutung einiger Wellen.
			F	18 15				
160	„ 5	I u	e P	21 (14)				
			e L	46	12			
				49	15	1	1	
			F	22,4				
161	„ 6	II r	i P	21 42 57	1—6			Gefühlt in Rumänien und Siebenbürgen und den angrenzenden Gebieten.
			i	46 39	5	14	—	
			L	(47,3)				
			M_1	49,4	10	—	20	
			M_2	49,8	6	33	—	
				49,9	8	—	19	
			C		vorwiegend 6			
			F	22,5				
162	„ 7	I u	e	1 06				
			e L	44	17			
			M_1	49,0	32	—	22	
			M_2	53,6	29	8	20	
			F	2,9				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
163	Oktober 7	I	e L	4 41	16; 19	1	—	
			F	47				
164	„ 7	I	e	8 (35)				
			e L	50	15; 16			
				58	T_E : 18, T_N : 17	$4^1/_2$	5	
			F	9,4				
165	„ 7	I	e L	22 50	12—15	1	1	
			F	23 05				
166	„ 8	I	e L	11 55	15—17	—	2—3	
			F	12 02				
167	„ 10	I u	e P	15 06,6				
			(S)	15,9	6	—	3	
			e L	35	15			
			M_N	45	15—18	7	7	
			M_E	46				
			F	16,3				
168	„ 10	I	e	16 39				Undeutliche, durch die mikroseismische Unruhe stark beeinträchtigte Seismogramme.
			F	50				
169	„ 11	I	e	9 (01)				
			M	08	7	—	$6\frac{1}{2}$	
			F	21				
								Am 12. Oktober von 16^h 18^m bis 21^h 34^m Unterbrechung der Registrierung.
170	„ 13	I u	e P	5 19 33	4	$4^1/_2$	—	e P nach dem Hecker-Pendel. Gefühlt in Mexico.
			i S_E	30 05	14	≧ 13	—	
			i S_N	30 14	11	—	≧ 10	
			i S R_1	36 04	15	≧ 14	—	
			e L	49	33			
			M_1	6 01,5	25	—	65	
			M_2	09,7	15	25	—	
				10,5	15	—	23	
			F	8				
171	„ 14	II r	P	15 02 05	5	—	2	Epizentralentfernung 3400 km.
			S	07 16	9	—	14	
			S R_1	08 56				
			L	11,6	19	90	—	
			M_1	12,0	22	140	150	
			M_2	16,4	9	—	150	
				16,9	9	110	-	
			M_3	24,6	10	—	130	
				24,7	8	90	—	
			C		7—10			
			F	$16^1/_2$				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
172	Oktober 17	I	e L	15 04	13—18	2—5	6	
			F	09				
173	„ 20	I u	e P	2 (56)				Gefühlt in Zentral-Luzon (Philippinen).
			e S	3 07 14	T_E : 8, T_N : 5	1½	1½	
			e L	29				
			M_{1E}	36,7	23	19	–	
			M_{1N}	37,0	20	—	19	
			M_{2N}	40,3	15	—	13	
			M_{2E}	43,8	16	16	-	
			M_{3N}	45,1	15	—	14	
			F	4.5				
174	„ 20	I u	e	6 03				Gefühlt in Zentral-Luzon (Philippinen).
			e L	27	20			
			M_{1N}	29,5	24	—	18	
			M_{1E}	32,8	21	13	15	
			M_{2N}	33,3	17	—	15	
			M_{2E}	37,2	15	14	9	
			F	7,2				
175	„ 21	I v	e	20 39				Die mikroseismische Unruhe ist durch ein Nahbeben gestört. Im Vogtland gefühlt.
			F	41				
176	„ 23	I r	i P	20 21 54	5	6½	—	
			i_E	24 54	8	12	—	} Reflexion.
			i_N	25,0	8	—	7	
			(L)	31,8	14	22	—	Gefühlt in Ferghana, Buchara und Kaschmir.
			M_1	33,9	7	26	27	
			M_{2N}	37,9	10	—	40	
			M_{3E}	40,4	6	30	—	
			M_{3N}	41,4	6	—	32	
			C		6—9			
			F	21,2				
177	„ 24	I r	i P	21 24 30	5	6½	3	
				26 39	9	—	7	} Reflexionen.
			i	27 34	9	23	10	
			i S_E	30 50	8	19	—	Gefühlt in Ferghana, Buchara und Kaschmir.
			S R_1	34 32	15	39	—	
			L	36,0	18			
			M_N	37,2	7	—	39	
			M_E	39,8	6	35	—	
			C		6—9			
			F	22,3				
178	„ 27	I	e L	6 11	18; 15	—	5—7	
			F	12				
179	„ 28	I	e L	0 41	15	—	5	
			F	50				
180	„ 28	I	e L	13 45	15	5	4½	
			F	14,1				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
181	Oktober 29	I	e	10 48				
			e L	53	12; 13	3—4	3—4	
			M_N	11 01,3	10	—	$4\frac{1}{2}$	
			F	11,2				
182	„ 29	I	e	11 27				Undeutlich ausgeprägtes Seismogramm.
			F	39				
183	„ 30	I	e	5 12				Einige schwache Wellen auf der E-Komponente des Hecker-Pendels.
			F	17				
184	„ 30	I r	e	11 34 13	6	2	—	Epizentralentfernung (2600 km).
			S	38,5	12	—	3	
			e L	43	18			
			M_N	44,2	19	—	9	
			M_E	45,9	12	9	—	
			F	12,2				
185	„ 30	I	e	13 20				
			M_E	27,8	9	2	$1\frac{1}{2}$	
			M_N	29,4	9	—	2	
			F	13,7				
186	November 2	I u	e P	5 28,0				Epizentralentfernung 9500 km.
			i S	38 30	17	—	22	
			S R_2	48 23	21	39	—	
			e L	56				
			M_{1N}	59,6	34	—	110	
			M_{2N}	6 05,3	24	—	90	
			M_{1E}	08,9	27	70	—	
			M_{2E}	20,6	18	37	34	
			F	8				F nach dem Hecker-Pendel.
187	„ 2	I	e L	8 15				Nach dem Hecker-Pendel.
				20,3	22	7	—	
			F	43				
188	„ 3	I v	e	13 26,7	$\frac{1}{2}$—2	—	$\frac{1}{2}$-$1\frac{1}{2}$	Im Vogtland gefühlt. Die Wellen dieses Bebens und der folgenden vogtländischen Erdstöße sind den Wellen der mikroseismischen Unruhe untermischt.
			F	29,3				
189	„ 3	I v	e	17 23,4	1—3	$\frac{1}{2}$—3	$\frac{1}{2}$—2	Im Vogtland gefühlt.
				27,5				
190	„ 4	I v	e	10 57 56	$\frac{1}{2}$—2	$\frac{1}{2}$—3	1/ —3	Im Vogtland gefühlt. Siehe Tafel III.
			F	11 01,6				
191	„ 4	I v	e	13 12,6	$\frac{1}{2}$—2	$\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$—3	Im Vogtland gefühlt. Siehe Tafel III.
			F	19				
192	„ 4	I v	e	20 43,6	$\frac{1}{2}$—2	$\frac{1}{2}$—1	$\frac{1}{2}$—1	Im Vogtland gefühlt. Siehe Tafel III.
			F	47				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
193	November 5	I	e	13 34	9 : 12	2	1½	Sehr undeutlich hervortretendes Seismogramm, das jedoch nicht den Charakter eines Nahbebens zeigt.
			F	42				
194	„ 6	I v	e	4 37,8	½—3	½—4½	½—3	Im Vogtland gefühlt. Siehe Tafel III.
			F	43				Außer den im Vorstehenden ausgewerteten sechs deutlich hervortretenden vogtländischen Nahbeben scheinen einige schwächere Stöße hier und da noch eben angedeutet zu sein.
195	„ 6	II u	i P	7 21 14	4	—	2½	Epizentralentfernung (9000 km).
			i	24 07	6	—	7	
			PR_2	27 05	12	—	11	
			S	31 (19)	T_E : 12, T_N : 7	7½	10	Der Einsatz der zweiten Vorläufer ist auf beiden Komponenten nicht deutlich ausgeprägt.
				39 09	18	22	36	Auftreten längerer Perioden und Zunahme der Amplituden.
			L	45,4	34			
			M_{1N}	49,6	36	—	370	
			M_{1E}	50,6	27	290	—	
			M_{2N}	55,5	21	—	160	
			M_{2E}	55,6	21	190	—	
			M_{3E}	56,7	15	160	—	Diagramm-Maxima.
			M_{3N}	59,6	12	—	80	
			C		9—13			
				9 27	12—15; 18	5 und geringer	7	W_2-Wellen.
			F	10,5				
196	„ 6	I u	P	13 56 14	T_E : 3, T_N : 4	1½	3½	Epizentralentfernung 8100 km.
			i S	14 05 40	T_E : 6, T_N : 5	6½	3	
			e L	21				
			M_1	22,8	33	—	50	
			M_2	28,4	21	29	28	
			C		12—15			
			F	15,7				
197	„ 6	I u	e P	23 (13,1)				In Guatemala gefühlt.
			i S	22 41	6	3	—	Das Maximum ist nicht deutlich ausgeprägt. Das Ende geht in das folgende Beben über, dessen Vorläufer dadurch verdeckt werden.
			e L	38	17	—	2½	
			F					

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	A_E	A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
198	November 7	Iu	e L	0 22	15			Vermutlich Seebeben westlich von Oregon.
			M	24,6	T_E : 12, T_N : 15	3	4½	
			F	1,0				
199	" 7	I	e L	18 20				
			M	31,6	13	—	2½	
			F	18,7				
200	" 9	Iu	e	15 (30,6)				
			e L	53				
			M	16 10	T_E : 18, T_N : 21	7	12	
			F	16,5				
201	" 10	I	e L	19 48				
			M_E	53	18	7	—	
			M_N	55	18	—	5½	
			F	20,3				
202	" 11	I	e L	4 29	15; 21	2½	4	
			F	41				
203	" 11	Iu	e P	13 32,0				Gefühlt auf den Visayas Inseln und in Nord-Mindanao (Philippinen).
			i_E	42 35	8	4	—	
			S_N	43 19	12	—	12	
			e L / M_{1N}	14 08	30	—	52	
			M_{1E}	11,7	28	46		
			M_2	13,8	16	19	35	
			M_{3N}	17,5	15	19	35	
			C		10—15			
			F	15,5				
204	" 12	I	e	13 17				Aus der mikroseismischen Unruhe tauchen undeutlich einige Wellen seismischen Ursprungs hervor.
			F	25				
205	" 19	I	e L	5 48				
			M_N	6 02,6	20	—	18	
			M_E	02,9	15	11	—	
			F	6,4				
206	" 20	I	e L	2 40	15; 18	3	—	Nach dem Hecker-Pendel.
			F	3,0				
207	" 22	I	e L	0 33	12—15	2—3	—	Nach dem Hecker-Pendel.
			F	48				
208	" 22	Iu	e P	7 26				
			e L	57	21			
			M	8 02,7	22	18	21	
			F	8,3				

Lfd. Nr.	Datum	Cha-rak-ter	Pha-sen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
209	November 23	I u	e P	12 (57,7)				
			e L	13 36				
			M	39,6	27	38	47	
			F	14,4				F nach dem Hecker-Pendel.
210	„ 24	I	L	13 10	21	10	—	Einige lange Wellen.
				12				
211	„ 28	I	e L	22 03	22	14	—	
			F	20				
212	„ 30	I u	e P	21 47				
			e L	22 14				
			M_N	23,5	21	—	19	
			M_E	29,8	20	17	—	
			F	23,0				
213	Dezember 3	I	e	16 03	10—15	2–3		Nach dem Hecker-Pendel.
			F	10				
214	„ 12	III u	P	13 05 47	8	6	—	Epizentralentfernung 7500 km.
			P R_1	08 25				
			P R_2	10 09				
			i S_N	14 49	9	—	18	
			i S_E	14 52	8	≥ 24	—	
			i_N	15 52	8	—	34	
			S R_2	22 28	15	50	—	
			S R_3	23 25	7	—	20	
			L	30,7	25	—	240	
			M_1	32,4	{ T_E : 24 / T_N : 21 }	310	500	
			M_2 {	38,2	10	170	—	
				38,4	12	—	130	
			C		9—18			
			F	15				
215	„ 12	I u	e	19 10				
			e L	45				
			M_N	49,3	28	—	27	
			M_E	20 08,7	18	20	—	
			F	20,4				
216	„ 17	I	e	8,5				Auf der E-Komponente des Hecker-Pendels treten undeutlich einige Wellen hervor.
			F	8,8				
217	„ 18	I	e	10 (24)				Das Seismogramm taucht nur undeutlich aus der mikroseismischen Unruhe hervor.
			(M)	37,5	7	—	7	
			F	10,8				
218	„ 18	I	e	12,9				Spur seismischer Wellen auf der E-Komponente des Hecker-Pendels.
			F	13,2				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
219	Dezember 18	II u	e P	15 45,7				Epizentralentfernung (5700 km).
			S	53,0	12	> 17	19	
			SR_1	57,4	15	29	—	
			L / M_{1E}	16 04,5	24	140	—	
			M_{1N}	10,0	15	> 75	110	
			M_{2N}	12,4	14	—	100	
			M_{2E}	13,7	16	100	—	
			C		9—15			
			F	17,5				
220	„ 22	I	e	3 (21)				
			M	33,8	12	13	—	M nach dem Hecker-Pendel.
			F	45				
221	„ 23	I	e	21 (24)				
			(M)	34,2	10	—	5	
			F	21,7				
222	„ 25	I r	e	21 29,7				
			L	37				
			M_N	38,5	18	—	18	
			M_E	40,3	14	8		
			F	22,0				
223	„ 26	I	e	7 11				Auf der E-Komponente des Hecker-Pendels einige schwache Wellen.
			F	24				
224	„ 28	III r	i P_N	4 24 15	4	—	≥ 10	Zerstörendes Beben in Calabrien und auf Sizilien.
			i P_E	24 16	6	≥ 40	—	
					T_E : 6 / T_N : 5	100	≥ 110	2. Welle. Im übrigen Wellen von 3 s—6 s Periode.
			i S_E	27 17	8	≥ 130	—	Die Masse schlägt zuerst zeitweilig, dann mehrere Minuten hindurch beständig an die Hemmungsschrauben. Siehe Tafel I und II.
			i S_N	27,4	10	—	> 210	
			L	28,2	24	1100	—	
			M_E	29,3	26	>1600	—	
			M_N	29,5	23	—	>1200	
			C		9—20; auch > 20			
			F	6,8				
225	„ 29	I	e	23 26				Auf der E-Komponente des Hecker-Pendels Andeutung einiger Wellen.
			F	33				

Eingegangen am 15. September 1909.

Tafel I.

n füu H



A

Konstanten:

Zeit: Mittle

Geographis

Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg.

Calabrisch-sizilianisches Erdbeben am 28. Dezember 1908. I.



Astatisches Pendelseismometer von Wiechert (Pendelmasse = 1000 kg). E—W = Komponente.

Konstanten: | Eigenperiode bei ausgeschalteter Dämpfung und ohne Reibung am Schreibstift: $T_0 = 10,0$ s; Indikatorvergrößerung: V = 98.
| Dämpfungsverhältnis: $\varepsilon = 5,3$; doppelter maximaler Reibungsausschlag: $2r = 0,5$ mm.

Zeit: Mittlere Greenwicher, gezählt von Mitternacht bis Mitternacht; Uhrkorrektion: 0 s; Minutenlücken von der 57. bis zur 60. Sekunde; zu jeder vollen Stunde fällt die Minutenlücke fort.

Geographische Koordinaten der Station: 53°33′33,5″ N., 9°58′51,9″ E. Gr. = 0 h 39 m 55,5 s; Höhenlage des Apparates: 16,2 Meter über Normal-Null.

Tafel II.

r hum zu



Astante.

: Eb;
D

ere Cnde; zu jeder
volle

che Er Normal-Null.

Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg.

Calabrisch-sizilianisches Erdbeben am 28. Dezember 1908. II.



Astatisches Pendelseismometer von Wiechert (Pendelmasse = 1000 kg). N—S = Komponente.

Konstanten: | Eigenperiode bei ausgeschalteter Dämpfung und ohne Reibung am Schreibstift: $T_0 = 10,5$ s; Indikatorvergrößerung: V = 195
| Dämpfungsverhältnis: $\varepsilon = 5,5$; doppelter maximaler Reibungsausschlag: 2 r = 0,7 mm.

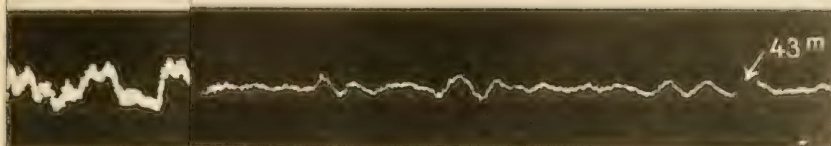
Zeit: Mittlere Greenwicher, gezählt von Mitternacht bis Mitternacht; Uhrkorrektion: 0 s; Minutenlücken von der 57. bis zur 60. Sekunde; zu jeder vollen Stunde fällt die Minutenlücke fort.

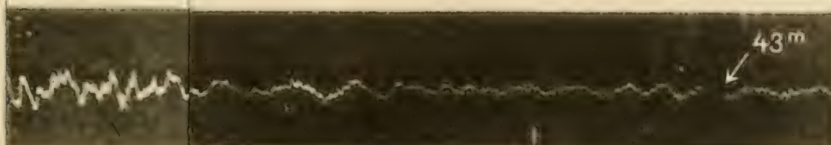
Geographische Koordinaten der Station: 53 33'33,5" N., 9 58'51,9" E. Gr. = — 0 h 39 m 55,5 s; Höhenlage des Apparates: 16,2 Meter über Normal-Null.

labor

Tafel III.

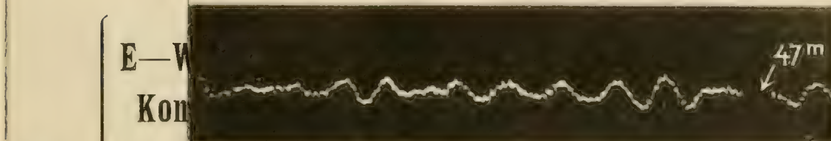
r 1908



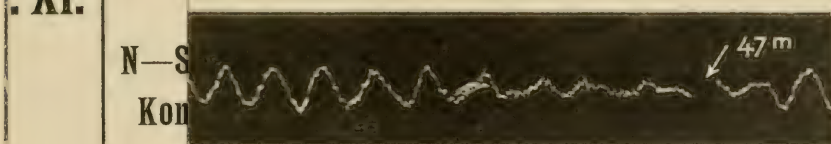


III
. XI.

E—W
Kon



N—S
Kon



00 kg).

katorvergrö

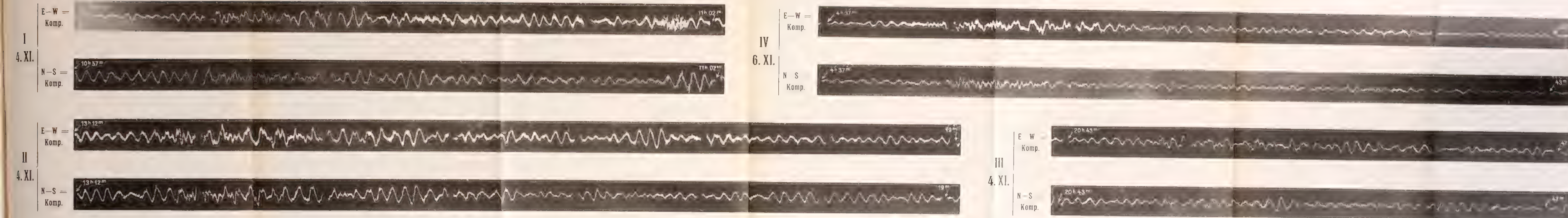
XI.; Minu

rates: 16,2

Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg.

Vogtländische Erdbebenstösse am 4. und 6. November 1908.

Fünffache Vergrößerung.



Astatisches Pendelseismometer von Wiechert (Pendelmasse = 1000 kg).

Konstanten: Eigenperiode bei ausgeschalteter Dämpfung und ohne Reibung am Schreibstift: $T_0 = \begin{cases} 9{,}9\,s\ (E-W) \\ 10{,}6\,s\ (N-S) \end{cases}$; Indikatorvergrößerung: $V = \begin{cases} 197\ (E-W) \\ 186\ (N-S) \end{cases}$;
Dämpfungsverhältnis: $\varepsilon = \begin{cases} 5{,}2\ (E-W) \\ 5{,}0\ (N-S) \end{cases}$; doppelter maximaler Reibungsausschlag: $2r = \begin{cases} 0{,}6\ mm\ (E-W) \\ 0{,}7\ mm\ (N-S) \end{cases}$.

Zeit: Mittlere Greenwicher, gezählt von Mitternacht bis Mitternacht; Uhrkorrektion: 4 s am 4. XI., + 5 s am 6. XI.; Minutenlücken von der 57. bis zur 60. Sekunde; zu jeder vollen Stunde fällt die Minutenlücke fort

Geographische Koordinaten der Station: 53°33′33,5″ N., 9°58′51,9″ E. Gr 0 h 39 m 55,5 s; Höhenlage des Apparates: 16,2 Meter über Normal-Null

Die seismischen Registrierungen

vom 1. Januar 1909 bis zum 31. Dezember 1909.

Von *E. Tams.*

Mit zwei Tafeln.

Vorbemerkungen.

Die seismischen Registrierungen des Jahres 1909 wurden nach denselben Grundsätzen bearbeitet wie diejenigen des Vorjahres. Auch diesmal erfuhren alle Bebenaufzeichnungen, deren Daten bereits in den autographierten Mitteilungen der hiesigen Station erschienen, eine nochmalige Auswertung, um möglichst verläßliche Angaben zu machen. Es konnten nun auch wieder die definitiven, nach Anbringung der Korrektion der Sternwartenuhr sich ergebenden Uhrstände benutzt werden. Unsichere Daten sind in Klammern eingeschlossen.

Es gelangten insgesamt 338 Aufzeichnungen zur Bearbeitung. Im vorhergehenden Jahre betrug dagegen die Anzahl der deutlich erkennbaren seismischen Störungen nur 260 (siehe: Mitteilungen d. Hauptstation f. Erdbebenf. a. Phys. Staatslabor. zu Hamburg 1908, Nr. 1, 2, 3 [Januar, Februar, März] und: Die seismischen Registrierungen in Hamburg vom 1. April 1908 bis zum 31. Dezember 1908). Diese nicht unbeträchtliche Differenz darf jedoch nicht ohne weiteres auf ein verschieden reges seismisches Verhalten der Erde in den beiden Jahren zurückgeführt werden, sondern findet im wesentlichen darin ihre Erklärung, daß im Jahre 1908 nur das astatische Pendelseismometer von Wiechert beständig im Betrieb war, während die Aufzeichnungen des Horizontalpendels von Hecker erst seit Ende August vorlagen. Im Jahre 1909 aber registrierte auch das Hecker-Pendel dauernd.

Während sich die Eigenperiode für beide Komponenten des Wiechert-Pendels sowohl 1908 als auch 1909 auf etwa 10—11 sec belief, betrug sie für das Hecker-Pendel im letzten Drittel von 1908 16—18 sec, im Jahre 1909 aber sogar 19—20 sec. Das Hecker-Pendel bevorzugte daher die längeren Perioden, im Jahre 1909 bei einem Dämpfungsverhältnis zwischen 5 und $5^1/_2$ namentlich die in der Nachbarschaft von 15 sec liegenden; doch auch für Perioden bis 20 sec wurde die Indikatorvergrößerung noch nicht unterschritten. Das Wiechert-Pendel sprach dagegen bei einem Dämpfungsverhältnis zwischen 5 und $5^1/_2$ besonders gut auf die kürzeren Perioden von 7—8 sec an und zeichnete auch noch

die Wellen der mikroseismischen Unruhe von vorwiegend 5–6 sec Periode stark vergrößert auf; für diejenigen Perioden aber, welche über 10–11 sec hinauslagen, nahm die Vergrößerung rasch ab.

Hieraus folgt, daß solche unbedeutendere Seismogramme, die vorwiegend aus Zügen schwacher langer Wellen bestehen, bei Vorhandensein von starker mikroseismischer Unruhe auf den Registrierbogen des Wiechert-Pendels weniger gut zu erkennen sein müssen als auf den Bogen des Hecker-Pendels. Außerdem kommt aber hinzu, daß auf den Registrierstreifen des Wiechert-Pendels, die sich um 15 mm in der Minute fortbewegen, die schwachen langen Wellen im Verhältnis zu ihrer geringen Amplitude zu sehr in die Länge gezogen werden, während sie auf den Streifen des Hecker-Pendels, die nur eine Geschwindigkeit von 6 mm in der Minute besitzen, zusammengedrängter erscheinen und daher trotz der geringeren Vergrößerung durch diesen Apparat deutlicher in die Augen fallen. Hieraus wird die auch im Vergleich mit einigen anderen Stationen Mitteleuropas höhere Zahl der hier im Jahre 1909 festgestellten Aufzeichnungen seismischen Ursprungs im wesentlichen zu erklären sein. Wenn nun auch den ganz schwachen Registrierungen vielfach nur ein statistischer Wert beizumessen ist, so durften sie aber unseres Erachtens gerade der Vollständigkeit halber nicht unaufgeführt bleiben, zumal in den meisten dieser Fälle ihr seismischer Charakter durch Koinzidenzen mit Aufzeichnungen in Jena außer Zweifel stand.

Die bei vielen Beben unbekannter Herkunft angegebenen Epizentralentfernungen beruhen auf den von *K. Zoeppritz* berechneten Laufzeiten der ersten und zweiten Vorläufer, wie sie nunmehr auch gedruckt vorliegen in der Arbeit von *K. Zoeppritz* † und *L. Geiger*, Über Erdbebenwellen. III. (Nachr. d. K. G. d. W., Göttingen, math.-phys. Kl. 1909, Heft 4). Zwischen den einzelnen Werten wurde linear interpoliert. Die makroseismischen Nachrichten entstammen wieder den zahlreichen Institutsberichten und auch den Zeitungen.

Hinsichtlich der beiden Tafeln mit Reproduktionen einiger besonders interessanter Seismogramme ist zu bemerken, daß Tafel I durch Lichtdruck hergestellt wurde, während bei Tafel II versuchsweise das bedeutend billigere Verfahren der Photolithographie angewandt ist.

Die vorliegende Abhandlung enthält zum erstenmal auch eine Auswertung der mikroseismischen Unruhe. Es sollte jedoch nur eine gedrängte Übersicht gegeben werden, da die zu eingehenderem Studium auf diesem Gebiete nötigen Angaben sich ganz nach den besonderen Zielen der betreffenden Arbeit richten. Um aber auch in dieser Übersicht vergleichbare Resultate zu liefern, wurde nach dem Göttinger Vorbilde Periode und Amplitude der um ca. 7^h M. Gr. Z. herrschenden mikroseismischen Unruhe ausgewertet; und zwar beziehen sich alle Angaben auf das Maxi-

mum in den Schwebungen zwischen $6^h 50^m$ und $7^h 10^m$ M. Gr. Z. der N—S-Komponente des Wiechert-Pendels. Diese Komponente wurde gewählt, da sie infolge lokaler Verhältnisse im allgemeinen klarere Aufzeichnungen liefert als die E—W-Komponente. Ausnahmen von diesem Vorgehen sind ausdrücklich in Anmerkungen angeführt. Herrschte keine mikroseismische Unruhe oder war dieselbe doch so gering, daß genauere Messungen nicht vorgenommen werden konnten, so sind Striche gesetzt.

Die Konstanten der Apparate hielten sich infolge der günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse, die denen des Vorjahres entsprachen, wieder in sehr engen Grenzen.

Bei dem astatischen Pendelseismometer von Wiechert schwankte die Eigenperiode T_0 der E—W-Komponente zwischen 9,8 sec und 10,0 sec, diejenige der N—S-Komponente zwischen 10,4 sec und 10,7 sec. Die Indikatorvergrößerung V betrug für die E—W-Komponente bezw. die N—S-Komponente 190—200 bezw. 180—200. Das Dämpfungsverhältnis ε lag bei der E—W-Komponente immer in der Nachbarschaft von 5, bei der N—S-Komponente bei $5^1/_2$, nur anfänglich näher bei 5. Der maximale Reibungsausschlag r maß für beide Komponenten bis September 0,2 mm bis 0,4 mm, während der letzten vier Monate 0,5 mm bis 0,6 mm. Diese Erhöhung der Reibung trat ein infolge anderer Ausbalanzierung der Schreibnadeln sowie etwas stärkerer Berußung der Registrierbogen. Dadurch wurden schärfere Seismogramme gewonnen, was für etwaiges Reproduzieren derselben nicht unwesentlich war.

Die Eigenperiode des Horizontalpendels von Hecker wurde zu Beginn des Jahres bei der E—W-Komponente auf 20 sec, bei der N—S-Komponente auf $19^1/_2$ sec gebracht. Die Indikatorvergrößerung betrug für beide Komponenten wieder 32, das Dämpfungsverhältnis 5 bis $5^1/_2$.

Stellen wir Mittelwerte auf und berechnen auch noch die äquivalente Pendellänge L, die äquivalente Indikatorlänge I und den Ausschlag E für eine Winkelsekunde Neigung, so ergibt sich demnach für die Konstanten der beiden Apparate während des Jahres 1909 das folgende Bild:

Apparat	Komponente	T_0 sec	L m	I m	E mm	V	ε
Wiechert-Pendel	E—W	9,9	$24^1/_2$	4800	23	195	5
	N—S	10,5	$27^1/_2$	5200	25	190	$5^1/_2$
Hecker-Pendel	E—W	20,0	100	3200	16	32	5 bis $5^1/_2$
	N—S	19,5	95	3000	15	32	

Der Berechnung der wirklichen Bodenbewegung wurden jedoch, wie auch bei den Aufzeichnungen von 1908, nicht die für das ganze Jahr geltenden Mittelwerte, sondern die jeweilig durch Beobachtung festgestellten Konstanten selbst zugrunde gelegt.

Bezüglich der in den Tabellen benutzten Bezeichnungsweise sei auf den ersten Teil, „Die seismischen Registrierungen in Hamburg vom 1. April 1908 bis zum 31. Dezember 1908“ verwiesen. Die in der Rubrik „Bemerkungen“ stehenden Buchstaben „W.“ und „H.“ geben an, ob der Auswertung die Seismogramme des Wiechert-Pendels oder des Hecker-Pendels zugrunde lagen.

Die Erdbebenregistrierungen im Jahre 1909.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
1	Januar 1	I	e	21 52	12	5	—	H. Einige Wellen.
			F	55				
2	„ 5	I	e	7 50	16–18	12	—	H. Von $7^h 56^m$ an deutliche lange Wellen.
			F	8 07				
3	„ 13	I v	e P	0 49 (27)				W. Gefühlt in Tirol und Oberitalien.
			i	50 44	5	—	≥ 13	
			M_{1N}	51,1	3	—	14	
			M_{1E}	51,5	6	10	—	
			M_{2E}	52,4	6	11	—	
			M_{2N}	52,6	5	—	11	
			M_{3E}	53,2	6	10	—	
			F	58				
4	„ 15	I u	e L	17 25				H. Gefühlt im Osten von Mindanao, auf den Talaut-Inseln und im NNE von Menado (Celebes).
			M	30.7	25	7	12	
			F	56				
5	„ 19	I r	e P	5 01,0	T_E : 9	$5^1/_2$	$8^1/_2$	W. Die Aufzeichnung ist stark durch die mikroseismische Unruhe beeinträchtigt. e L nach H.
			(S)	04 25	T_N : 8			
			e L	06.2				
			M_{1E}	07.6	13	23	—	Gefühlt in Smyrna und Menemen.
			M_N	07.8	8	—	25	Superposition der mikroseismischen Unruhe.
			M_{2E}	14.0	8	24	—	
			F	5.3				
6	„ 21	I	e L	3 33	20	$4^1/_2$	4	H.
			F	54				
7	„ 22	I	e L	13 21	20	7	5	H.
			F	33				
8	„ 23	III r	P_E	2 55 14				W. Die Registrierung der E-Komponente ist dadurch beeinträchtigt, daß infolge einer Unebenheit im Papier die Schreibnadel vor dem Beben aus den Lagern gesprungen war. Von $3^h 07,4^m$ bis 3^h 18^m schlägt die Masse zeitweilig an die Hemmungsschrauben.
			P_N	55 16				
			i S	3 00 36	15	—	≥ 40	
			S R_1	02.9				
			L	04.0				Gefühlt in Persien (Provinz Luristan). Siehe Tafel I.
			M_{1N}	08,2	21	—	880	
			M_{2N}	09.8	18	—	> 750	
				18				Wesentliche Abnahme der Amplituden.
			C		9—12			
			F	5.3				
9	„ 24	I	e L	17 46				H.
			M	54.3	26	$8^1/_2$	—	
			F	18 24				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
10	Januar 29	I	e L	1 30				H.
			M	49	T_E : 26, T_N : 20	$8^1/_2$	$9^1/_2$	
			F	2,3				
11	„ 29	I	e L	13 45				H.
			M	47,7	22	3	5	
			F	14 06				
12	Februar 1	I	e	3 13				H. Schwache Spur einiger Wellen.
			F	15				
13	„ 2	I	e L	1 54				H.
			M	56	15	$2^1/_2$	$2^1/_2$	
			F	2 14				
14	„ 2	I u	e	19 (46)				W. Gefühlt in Süd-Sumatra (Lampong).
			e L	57				
			M	20 03,6	18	—	7	
			F	20,4				
15	„ 9	II r	P	11 29 11	6	6	—	W. Gefühlt in Kleinasien. Epizentralgebietzwischen Siwas und Karahissar.
			i S_N	33 23	15	—	$\geqq$ 34	
			i S_E	33 29	12	$\geqq$ 28	—	
			L	37,5				
			M_{1E}	39,3	20	150	—	
			M_{1N}	41,5	16	—	120	
			M_{2E}	43,8	12	120	—	
			M_{3E}	45,8	10	90	—	
			M_{2N}	45,9	10	—	80	
			C		9—15			
			F	13				
16	„ 9	I r	P	14 43 45				W. Wiederholung von Nr. 15.
			i S	48 00				
				48,2	12	$8^1/_2$	14	
			L	52,5	16			
			M_E	15 00,4	10	27	—	
			M_N	00,5	11	—	29	
			F	15,5				
17	„ 10	I r	P	19 55				W. Wiederholung von Nr. 15.
			S	59 29	12	—	8	
			L	03,6				
			M_1	05,2	19	32	—	
			M_2	09,0	T_E : 8, T_N : 10	17	21	
			F	20,5				
18	„ 13	I	e L	5 05				W.
			M	12	14	—	4	
			F	5,4				
19	„ 13	I	e L	6 19				W.
			M	23,8	16	—	$5^1/_2$	
			F	6,6				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
20	Februar 13	I r	e P	19 (29,2)				W. Gefühlt in Reggio und Messina.
			e L	34,2				
			M	34,7	18	8	—	
			F	19,7				
21	„ 14	I r	e P	15 51 29				W.
			e L	58	20; 18			e L nach H.
			M_E	16 00,4	12	19	13	
			M_N	01,2	11	—	19	
			F	16,4				
22	„ 15	I r	e L	1 21,6				W. Gefühlt in Bulgarien.
			M	27,1	17	19	18	
			F	1,7				
23	„ 15	II r	e	9 (39,4)				W. Gefühlt in Bulgarien (Sliven, Jamboli).
			L	42,3	T_E : 16, T_N : 18			
			M_E	44,5	10	60	—	
			M_N	45,0	9	36	46	
			F	(10,1)				
24	„ 16	I r	e	8 32				W.
			L	35,2	13			
			M_E	40,3	20	34	—	
			M_N	40,7	12	—	16	
			F	9,1				
25	„ 16	I	e L	17 09				H.
			M_E	12,4	22	1½	—	
			M_N	13,6	18	—	5½	
			F	37				
26	„ 19	I	e	10 10				H.
			M	16,0	T_E : 18, T_N : 15	4	5	
			F	39				
27	„ 20	I	e L	22 28	20	(1)	(1)	H.
			F	23,1				
28	„ 22	I u	i P	9 40 23	3	3½	4	W.
			i_E	46 33	6	5½	—	
			e L	10 (01,3)				
			M_E	05,4	15	30	—	Eine markante Welle in der E-Komponente.
			M_N	20,1	16	—	15	
			F	12				
29	„ 22	I r	e P	14 21 32				W. Gefühlt in Kleinasien (Siwas). Vergl. Nr. 15, 16, 17.
			S	25 43	T_E : 8, T_N : 14	6½	8½	
			e L	30,4	14			
			M_{1N}	35,5	10	—	21	
			M_2	37,1	12	21	25	
			M_{3N}	39,5	10	—	26	
			F	15,2				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
30	Februar 22	I	e L M F	21 51 53 22.2	 (20)	 (2)	 (3)	H.
31	„ 24	I	e L F	5 25 36				W. Schwache lange Wellen.
32	„ 24	I	e L F	12 46 51	18	—	$3^1/_2$	W.
33	„ 26	I u	e P i S e L M_{1N} M_{1E} M_{2N} M_{2E} F	16 59 33 17 09 55 23 31.6 33.5 38,9 40.4 18.5	 9 18; 20 31 30 21 19	 ≧ 8 — 39 20 24	 ≧ 5 43 — 29 15	W. Gefühlt in Mexico (Tabasco, Oaxaca, Chiapas). } Diagramm-Maxima.
34	„ 27	I	e L F	14 48 15 30				H. Schwache lange Wellen.
35	März 1	I	e L F	2 00 05 30	 18	 $3^1/_2$	 2	W.
36	„ 5	I r	e e L M_N M_E F	12 27 33 35,3 35,5 12,9	 15 12	 — 5	 9 —	W. Gefühlt in Reggio und Mileto.
37	„ 6	I	e L F	12 01 20				W. Schwache lange Wellen.
38	„ 7	I	e L M F	19 07 14.7 19,5	 18	 $8^1/_2$	 11	W.
39	„ 7	I	e L F	20 37 43.4 50	 12	 $3^1/_2$	 $5^1/_2$	W.
40	„ 8	I u	e e L M F	11 (45,5) 12 27 39 13,7	 21	 16	 18	W.
41	„ 8	I	e L M F	16 11 13 15.2 23	 12	 4	 —	W.
42	„ 10	I	e L F	17 25 28				H. Schwache lange Wellen.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
43	März 10	I r	e	22 (40)				W. Gefühlt in Bulgarien.
			e L	42,4	12			
			M	45,7	9	$4^1/_2$	4	
			F	23,1				
44	„ 11	I u	e P	0 07 38				W. Epizentralentfernung 8900 km.
			i S	17 44	T_E : 6; T_N : 7	≥ 8	≥ 7	
			e L	38,5	19			
			M_1	41,6	T_E : 22; T_N : 21	33	39	
			M_{2E}	49,8	15	33	—	
			M_{2N}	50,4	16	15	20	
			M_{3N}	52,2	16	—	22	
			F	1,6				
45	„ 11	I	e L	14 48				W.
			M	53,2	15	—	$3^1/_2$	
			F	15 08				
46	„ 11	I	e L	21 14	12—18	3—5	3	W.
			F	42				
47	„ 12	I	e L	0 17				H. Schwache lange Wellen.
			F	29				
48	„ 12	I	e L	1 07	14; 15	4	4	W.
			F	30				
49	„ 12	I	e L	1 46	12—15	3	3	W.
			F	2 04				
50	„ 12	I	e L	19 21	12—15	1—2	1—2	W.
			F	30				
51	„ 12	I	e L	20,1	(20)			H.
			F	20,5				
52	März 12/13	II u	e P	23 31,0				W. e P u. SR_1 fallen in die Minutenlücke. Gefühlt in Japan (Zentral- u. Nord-Nippon).
			S_N	41 11	10	$6^1/_2$	$5^1/_2$	
			SR_1	47,0				
			SR_2	50 21	18	—	19	
			e L	0 00,0	32			
			M_{1E}	05,8	22	140	—	
			M_{1N}	07,9	22	—	110	
			M_{2N}	08,4	14	—	90	Diagramm-Maxima.
			M_{2E}	08,6	15	140	—	
			C		9—18			
			F	2,1				Die W_2-Wellen schließen sich den Nachläufern unmittelbar an.
				3 20 bis 32				W_3-Wellen: M_E : 3^h 20^m; T = 18 sec, A = $1^1/_2$ μ. M_N : 3^h 29^m; T = 13 sec, A = $^1/_2$ μ.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
53	März 13	II u	i P	14 41 23				W. Wiederholung von Nr. 52.
			i S	51 37	8	≥ 19	≥ 23	
			SR_1	57 12	18	33	19	
			SR_2	15 00 45	20	—	55	
			L	06				
			M_1	15,9	18	140	—	
				16,1	20	—	170	
			M_2	17,4	19	210	—	
			M_3	19,4	17	130	110	
			C		10—18			
				16 45	22	9	—	W_2-Wellen.
				50	24	—	11	
			F	18				
54	„ 15	I	e	20 59				H. Schwache Andeutung eines Bebens.
			F	21 16				
55	„ 17/18	I u	e	23 12,0				W. Gefühlt auf Celebes.
			S	19 06	7	$3^1/_2$	—	
			(SR_1)	26 30	12	$7^1/_2$	$4^1/_2$	
			L	36				
			M_{1N}	42	54	—	150	
			M_{2N}	52,0	31	—	100	
			M_E	0 05,5	23	60	—	
			F	1,4				
56	„ 18	I	e L	9 14	15—30			H. Gefühlt im Osten von Mindanao?
			F	41				
57	„ 22	I u	e	4 (48)				W.
			e L	5 11				
			M_E	20,3	15	$8^1/_2$	—	
			M_N	22,9	15	—	$9^1/_2$	
			F	6				
58	„ 22	I u	e P	20 (16,6)				W. Gefühlt in Japan.
			S	26 07	6	3	$2^1/_2$	
			e L	46				
			M_E	50,2	27	41	—	
			M_N	52,7	19	—	21	
			F	22				
59	„ 22/23	I u	e	22 (29)				W. Nach H. scheinen lange Wellen schon um $23^h 20^m$ angedeutet zu sein.
			e L	23 40	18	—	5	
			F	0,3				
60	„ 24	I	e	22 24	(13)			H.
			F	28				
61	„ 27	I	e L	14 23	20	$2^1/_2$	3	H.
			F	14,9				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
62	März 28	I	e L	8 11	10—15			H.
			F	31				
63	„ 29	I r	e	3 59				W.
			M	4 04,0	9	3	2	
			F	4,2				
64	April 2	I	e L	12 16	15	—	4	H.
			F	42				
65	„ 3	I r	P	2 39 38	4	3	1½	W. Epizentralentfernung 2100 km.
			S	43 07	6	—	2½	
			e L	46				
			M	47,3	(21)	—	(9)	
			F	3,2				
66	„ 3	I v	e	12 55,0				W. Der mikroseismischen Unruhe sind kleinperiodische Wellen eines Nahbebens überlagert.
			F	(58)				
67	„ 7	I u	e	19 37,0				W.
				37,6	6	2½	—	
			e L	20 04				eL und F nach H. Nur eben hervortretende lange Wellen.
			F	20,5				
68	„ 8	I	e L	11 12	20	—	1½	H.
			F	30				
69	„ 8	I	e L	21 45				H. Schwache lange Wellen.
			F	22 07				
70	„ 10	II u	i P	5 46 54	{ T_E : 6, T_N : 5 }	1½	2	W. Gefühlt in Samoa (Apia). e P liegt wahrscheinlich früher.
			P R_1	50 30	7	5	≥ 11	
			P R_2	54 35	8	—	5½	
			(P R_3)	56 48	9	—	≥ 13	
			(S)	6 (00)				Nicht deutlich ausgeprägt.
			P S	6 02 42	9	—	11	
			(S R_1)	(08,5)				Nach H.
			e L	34	45			
			M_{1N}	35,5	37	—	75	
			M_E	38,7	28	37	—	
			M_{2N}	46,6	22	—	70	Diagramm-Maximum in der N-Komponente.
			C		15—18			
			F	8,4				
71	„ 10	I u	e P	18 23 (26)				W. Epizentralentfernung (8000 km).
			S	32 45	5	≥ 2½	1½	
			e L	51	27			
			(M)	56,9	20	20	—	Diese Aufzeichnung wird von d. folgend. überdeckt.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
72	April 10	II r	e P	18 54 59				W. Epizentralentfernung 4700 km.
			P R_1	57,0				
			i S	19 01 24	9	⩾ 13	⩾ 16	
			S R_1	04 32	16	23	—	S R_1 nach H.
			L	07,2	16			
			M_{1E}	14,7	14	110	—	
			M_{1N}	14,9	14	—	100	
			M_{2E}	18,6	12	95	—	
			M_{2N}	19,2	12	—	80	
			C		11 : 12			Die Endphase wird von dem folgend. Beben überdeckt.
73	„ 10	II u	e P	19 46 31				W. Epizentralentfernung 7800 km.
			i S	55 43	7	8	9	
			L	20 13				
			M_{1E}	20,2	17	150	—	
			M_{1N}	21,3	20	—	120	
			M_{2E}	24,6	16	90	—	
			M_{2N}	24,8	14	—	85	
			C		12—18			
			F	22,5				
74	„ 11	I r	e P	4 08 10				W.
			(S)	13,6				
			L	20,5	28			
			M_N	22,5	18	—	32	
			M_E	24,2	12	15	—	
			F	5,0				
75	„ 11	I u	e P	14 11 54				W. Epizentralentfernung 8000 km.
			i S	21 15	4	⩾ 3	—	
			i	21 29	7	5½	⩾ 4½	
			e L	39				
			M_E	41,6	24	25	—	
			M_{1N}	41,8	25	—	16	
			M_{2N}	47,1	18	—	14	
			F	16,0				
76	„ 11	I u	e P	20 06 41				W.
			e L	34				
			(M)	41,3	15	4	—	
				41,4	(18)	—	(4)	
			F	21,3				
77	„ 12	I u	e	1 28				W.
			e L	2 10				
			M	28,6	T_E : 18 T_N : 23	6½	11	Das Ende ist von dem nachfolgend. Beben überdeckt.
78	„ 12	I u	e	2 11,4				W. Die Vorläufer sind den langen Wellen des vorhergehenden Bebens aufgelagert.
			(M_N)	43,6	19	—	8	
			(M_E)	45,5	15	6	4½	
			F	3,7				
79	„ 12	I	e L	8 56				W. Einige schwache lange Wellen. Gefühlt in Peru (Lima, Callao)?
			F	9 04				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
80	April 13	I	e	1 31				H.
			M	38,0	20	—	3	
			F	49				
81	„ 13	I	e	16 43				H. Einige schwach hervortretende Wellen.
			F	48				
82	„ 13	I	e L	23 26				W. Gefühlt im Südosten von Luzon?
			M	35	T_E : 15, T_N : 17	5	7	
			F	48				
83	„ 14	II u	e P	20 06 06	T_E : 7, T_N : 9	$3^1/_2$	$2^1/_2$	W. Gefühlt im Norden von Formosa.
			i S	16 12	10	$\geqq$ 7	$\geqq$ 10	
			e L	27,5	18			
			M_1	38,1	8	—	60	Ausgeprägte Diagramm-Maxima.
			M_2	39,3	8	45	55	
			M_3	45,3	(25)	(140)	—	Die langperiodischen Wellen treten infolge Überlagerung durch Wellen von 6—8 sec Periode nicht deutlich hervor.
			F	21,3				
84	„ 17	I	e L	19 53				H. Schwache lange Wellen.
			F	20,4				
85	„ 18	I	e L	0 48	(20)			H. Schwache lange Wellen.
			F	1,3				
86	„ 22	I	e L	1 22	20			H. Schwache lange Wellen. Gefühlt auf Haïti (Domingo)?
			F	38				
87	„ 23	II r	i P	17 44 06	6	$\geqq$ 10	$\geqq$ 5	W. Heftiges Beben in Portugal (Gebiet des unteren Tejo). Siehe Tafel II.
			i S_E	47 46	9	$\geqq$ 23	—	
			L	50,4	14			
			M_1	51,4	T_E : 18, T_N : 15	140	95	
			M_{2E}	52,7	11	110	—	
			M_{2N}	53,2	12	—	110	
			M_{3E}	55,7	9	110	—	
			C		vorwiegend 9—10			
			F	19				
88	„ 25	I	e L	1 47	15—18	2	$2^1/_2$	W.
			F	2,3				
89	„ 25	I u	e	22 (11)				W.
			e L	40				
			M_1	47	24	$9^1/_2$	11	
			M_{2N}	55,0	18	—	8	Das Ende ist von dem folgenden Beben überlagert.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
90	April 25/26	I u	e	23 (00)				W. Der Anfang kann auch früher liegen.
			e L	25				
			M	31,3	T_E : 32; T_N : 30	35	40	
			F	0,3				Nach H. geht d. Ende dieses Bebens in d. langen Wellen d. folgenden Nummer über.
91	„ 26	I	e L	0 (55)	18	$1^1/_2$	$1^1/_2$	H. Vielleicht W_2-Wellen.
			F	1 20				
92	„ 26	I	e L	21 30	15—18			H.
			F	55				
93	„ 27	I u	e	13 02 49				W.
			(S)	12 27	13	5	$7^1/_2$	Nach H. Eine besonders hervortretende Welle auf der N-Komponente.
			(S R_1)	19 14	T_E : 20; T_N : 17	11	11	
			(S R_2)	23,5				
				31 53	20	—	15	
			e L	(36,4)				
			M_{1E}	43,5	29	85	—	
			M_{2E}	44,9	20	65	—	
			M_N	45,1	20	—	80	
			C		15—18			
			F	16				
94	„ 28	I	e	0 20				H. Schwache Spur eines Seismogramms.
			F	1,5				
95	„ 28	I	e	7 17				W. Schlecht ausgeprägtes Seismogramm. Gefühlt in Chile (Valparaiso).
			e L	58	(25)			Nach H.
				8 01	20	$1^1/_2$	$1^1/_2$	
			F	8,5				
96	„ 29/30	I u	e	22 (55,5)				W.
			S	23 05 14	7	—	3	
			e L	(24)				
			M_N	35,4	27	—	23	
			M_{1E}	36,4	26	32	—	
			M_{2E}	40,1	16	25	—	Diagramm-Maximum.
			e L	0 55	25; 20	—	$4^1/_2$	Nach H. Neues Auftauchen langperiodischer Wellen; W_2-Wellen?
			F	1,5				
97	„ 30	I	e	9 25				H.
				35	15	$1^1/_2$	4	
			F	9,9				
98	Mai 1	I	e L	22 47	(15)	$(4^1/_2)$	$(2^1/_2)$	W.
			F	58				
99	„ 2	I u	e P	7 16,5				W.
			e L	(47)	21			
				8 08	36	—	25	Ein Maximum ist nicht deutlich ausgeprägt.
				10	27	10	—	
			F	8,5				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
100	Mai 2	I u	e P	18 31,0				W.
			e L	19 25				
			M_N	33	22	—	9½	
			M_E	34	(22)	(4½)	—	
			F	20,2				
101	„ 2	I	e L	22 44				H. Schwache lange Wellen.
			F	23 34				
102	„ 3	I	e	0 24				H. Undeutliches Seismogramm.
			e L	(44)	10—20			
			F	1 15				
103	„ 5	I	e L	3 09	11—15	(3)	(2½)	W.
			F	20				
104	„ 6	I	e L	3 26				W. } Schwache lange Wellen.
			F	36				
105	„ 8	I	e L	1 54				H. } Schwache lange Wellen.
			F	2 07				
106	„ 8	I	e L	11 19	12; 15	1½	2	W.
			F	11,8				
107	„ 9	I	e L	4 03	20			H.
			F	4,7				
108	„ 10	I u	e P	20 28				W.
			i S	37 47	6	≧ 2½	≧ 2	
			e L	(52				
				21 04	18	3	2½	
			F	21,6				
109	„ 11	I	e L	4 19	20	—	(1½)	H.
			F	44				
110	„ 11	I u	e	13 (25)				W.
			e L	14 11				
			M	23	(22)	(2)	(4	
			F	15				
111	„ 11	I u	e	16 (02)				W. Gefühlt in Jün-nan (China).
			e L	(30)				
			M_N	38,6	16	—	5	
			M_E	43,6	15	2	—	
			F	17,1				
112	„ 12	I u	e P	0 (19,1)				W. Gefühlt in Ecuador (Guayaquil).
			S	29 40				
			e L	49				
			M_N	56,8	25	—	8	
			M_E	59,3	21	11	—	
			F	2,7				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
113	Mai 12	I u	e	5 33				W. Wiederholung des vor-
			e L	(58)				hergehenden Bebens?
				6 04	20	$2^1/_2$	—	
			F	10				
114	„ 13	I u	e P	13 (51)				W. Die ersten Vorläufer
			i S	14 01 21	7	$\geqq 3^1/_2$	—	treten nur undeutlich
			e L	22				hervor.
				29,9	20	7	—	
			F	15				
115	„ 14	I u	e	0 (26,5)				H. Gefühlt im Osten von
			e L	54	(20)	—	$(1^1/_2)$	Celebes.
			F	1,5				
116	„ 16	I	e L	4 45	20	3	3	H.
			F	5 05				
117	„ 17	II u	$(e\,P)_I$	8 16,1				W. Zwei Beben. Epizen-
			$(i\,P)_{II}$	17 08	9	$\geqq 5$	—	tralentfernung des ersten
			$(i\,PR_1)_I$	20 09	9	$\geqq 7^1/_2$	—	9300 km, des zweiten
			$(i\,PR_1)_{II}$	21,1	8	> 14	—	10 400 km. $(e\,P)_I$ fällt in
			$(i\,S)_I$	26 25	$\{T_E: 9,\ T_N: 8\}$	$\geqq 100$	$\geqq 60$	die Minutenlücke. Das zweite Beben wurde in
			$(i\,S)_{II}$	28 20	9	70	60	den aneinandergrenzen-
			$(P\,S)_I$	27,2				den Gebieten von Peru,
			$(e\,L)_I$	(43)				Bolivien und Chile gefühlt.
				46,9	24	—	85	Ausgeprägtes Maximum
				48,1	20	55	60	nicht vorhanden.
			F	11,3				
118	„ 18	I u	(e S)	17 07 30	6	1	—	W. Die ersten Vorläufer
			e L	24				treten nicht deutlich er-
			M_N	25,4	25	—	14	kennbar hervor.
			M_E	30,9	17	7	—	
			F	18,2				
119	„ 18	I	e L	18 49	18; 24	4	$7^1/_2$	W.
			F	19 10				
120	„ 19	I	e L	11 43	18	—	$1^1/_2$	H.
			F	49				
121	„ 20	I	e L	22 15	18	—	2	H.
			F	22,6				
122	„ 23	I u	e	5 (50)				W.
			i S	54 40	6	$2^1/_2$	—	
			e L	6 15				
			M	23,3	22	$4^1/_2$	—	
			F	6,7				
123	„ 23	I	e L	11 27				W.
			M	29,3	21	—	8	
			F	50				
124	„ 25	I	e L	5 04	18	—	$2^1/_2$	W.
			F	11				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
125	Mai 25	I u	e	5 (11)				W.
			e L	43				
			M_1	50,7	27	17	16	
			M_2	6 00,7	20	—	12	
			F	7				
126	„ 26	I u	e	2 (24)				W.
			e L	58				
			M_N	3 02,3	26	—	15	
			M_E	06,5	21	18	—	
			F	3.7				
127	„ 29	I	e L	18 (51)	(12; 15)			H.
			F	59				
128	„ 30	II r	i P	6 18 54	7	$\geqq$ 5	$\geqq 7^1/_2$	W. Gefühlt am Golf von Korinth.
			S	22 08	7	—	6	
			L	25,1	12; 14			
			M_N	26,5	10	40	120	
			M_E	28,5	{ T_E : 7 T_N : 8 }	55	38	
			C		6—12			
			F	7.3				
129	„ 30	I u	e P	21 (20 28)				W.
			S	30.1				
			e L	58	27			
			M	21 59.9	23	13	23	
			F	23,7				
130	„ 31	I	e L	4 58				H. Spur seismischer Wellen.
			F	5 03				
131	Juni 3	I	e L	6 14	17	—	2	W.
			F	32				
132	„ 3	II u	e P	18 53 (57)				W. Zerstörendes Beben auf Sumatra (Korintji).
			i (S_E)	19 04 20	8	$\geqq$ 13	—	
			i S_N	05 04	{ T_E : 8 T_N : 10 }	$\geqq$ 50	$\geqq$ 80	
			L	25	(39)			
			M_{1N}	33,9	25	—	280	
			M_{2N}	37,2	20	—	350	
			M_{1E}	40.5	20	230	—	
			M_{3N}	40,8	19	—	350	
			M_{2E}	42.7	17	260	—	
			C		12—18			
			F	22.4				
				22 48				Schwache Andeutung von W_3-Wellen.
133	„ 3	I	e L	23 24	18; 21	—	4	W. Gefühlt auf Sumatra (Bengkoelen, Palembang).
			F	35				
134	„ 5	I	e	21 42				H. Spur eines Seismogramms.
			F	22 20				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
135	Juni 6	I u	i (S)	5 19,0				W. Die ersten Vorläufer treten nicht hervor.
			e L	46				
				56,6	21	—	9	
			F	6.7				
136	„ 7	I	e	16 02,0				W. Auftauchen der ersten Vorläufer eines Fernbebens, dessen übrige Phasen aber nicht zu erkennen sind.
			F	?				
137	„ 7	I	e L	21 00				H. Gruppen schwacher langer Wellen.
			F	22				
138	„ 8	II u	e P	6 (00,8)				W. e P nach H. Gefühlt im nördlichen Chile (Taltal, Copiapó, Vallenar).
			i S	11 46	9	≧ 8	—	
			i_2	14 46	6	14	10	
			e L	29				
			M_{1N}	35,5	46	—	250	
			M_{1E}	40.8	27	190	—	
			M_{2N}	42,6	25	—	190	
			M_{2E}	43,7	24	180	—	
			M_{3E}	45,4	21	150	—	
			M_{3N}	46.5	20	—	150	
			C		vorwiegend 15—18			
			F	9,2				
139	„ 9	I u	e	0 52,2				W. Wahrscheinlich liegt der Beginn des Seismogramms schon früher.
			e L	1 14				
			M_1	23,5	29	—	11	
			M_2	27,6	21	10	13	
			F	3				
140	„ 10	I	e L	8,4	15—25			H.
			F	10				
141	„ 11	II r	e P	21 08,0				W. Zerstörendes Beben in Südfrankreich (Provence, Languedoc). Siehe Tafel II.
			i S	10 12	8	3	4½	
			L	11,7	10			
			M_{1E}	12,5	10	85	—	
			M_{1N}	12,8	7	—	90	
			M_2	13,4	8	65	85	
			C		4—9			
			e	21 40,8				Der Endphase sind die Wellen eines zweiten, schwächeren Stoßes aufgelagert.
			(M)	43,5	9	2½	4	
			F	22,1				
142	„ 12	I u	e P	20 (40,3)				W.
			e L	21 36				
				46,5	27	13	—	Ein Maximum ist nicht deutlich ausgeprägt.
				47,5	24	11	10	
				51,2	21	11	9½	
				53,8	21	—	15	
			F	23,1				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
143	Juni 13	I	e L	19 40	15—20			H.
			F	20.1				
144	„ 14	I	e L	8 10	20	—	1½	H.
			F	28				
145	„ 15/16	I r	e P	23 34 26	T_E : 6; T_N : 8	1	1	W. Epizentralentfernung (1800 km).
			e S	37 (31)				
			L	40,2				
			M_N	41,9	8	22	24	
			M_E	43,5	T_E : 7; T_N : 8	30	20	
			C		5—9			
			F	0.5				
146	„ 16	I	e	17 37				W.
				41,8	10	½	½	
			F	(45)				
147	„ 16	I	e	17 48,0				W. Kurzperiodische Wellen eines Nahbebens oder der Vorläufer eines schwachen Fernbebens.
			F	?				
148	„ 18	I u	e	7 54				W. Spur eines Fernbebens.
			e L	8 (30)				
			F	9				
149	„ 18	I	e L	21 54				H. Schwache lange Wellen.
			F	22 14				
150	„ 19	I r	e	17 (52,8)				W.
			L	55,0				
			M	55,7	T_E : 14; T_N : 18	5	11	
			F	18.3				
151	„ 21	I	e L	6 27	15—18			W.
			F	39				
152	„ 21	I	e	10 58	12	—	1	W.
			F	11 08				
153	„ 21	I r	e P	19 (20)				W. Gefühlt im westlichen Transkaukasien (Kutais).
			L	29,2	12; 14			
			M	31,5	T_E : 12; T_N : 10	2½	3½	
			F	19,8				
154	„ 22	I u	e P	13 (19)				W.
			i S	29 29	8	$\geqq$ 4	2	
			L	55				
			M	14 00	(27)	(19)	(20)	Das Maximum ist nicht deutlich ausgeprägt.
			F	15				
155	„ 22	I r	e P	18 45 (50)				W.
			S	50,0				
			i_E	50 20	7	2	—	
			e L	54	16	1	2½	
			F	19,2				

Lfd. Nr.	Datum	Cha-rak-ter	Pha-sen	Zeiten	Perioden T	Amplituden		Bemerkungen
						A_E	A_N	
				h m s	s	μ	μ	
156	Juni 23	I	e L F	2 30 55	12	1	1/2	W.
157	„ 23	I	e L F	12 40 52	10—15			H.
158	„ 23	I	e F	13 (22) (33)				W. Undeutliche Spur eines Bebens.
159	„ 24	I	e L F	0 51 1 10	10—20			H.
160	„ 24	I	e L F	13 16 37	15—20			H.
161	„ 25	I	e L F	4 00 18	15—20			H.
162	„ 27	I u	e i e L M_{1E} M_{1N} M_{2N} M_{2E} C F	7 34,5 38 20 8 17 29,6 30,6 33,6 35,5 10,2	 9 30 27 24 22 15—18	 5 26 — — 26	 7 — 26 38 —	W.
163	„ 27	I	e L F	13 00 04				H. Spur langer Wellen.
164	„ 28	I	e F	15 54 16 17	6—11			W. Schwach hervortretendes Seismogramm.
165	„ 29	I	e F	10 06 10	11	1	—	W.
166	„ 30	I	e F	21 10 16	9	1/2	—	W.
167	Juli 1	I r	e L F	6 34 44	15; 18	2—3	—	W. Gefühlt in Reggio und Messina.
168	„ 1	I	e L F	18 23 40				H. Schwache lange Wellen.
169	„ 2	I	e L F	7 31 45	18	1/2	—	H.
170	„ 2	I u	e P e L F	21 06 44 33 22	12—14	1/2	1/2	W. Gefühlt in Japan (Zentral-Nippon).
171	„ 3	I	e L F	1 36 52				H. Schwache lange Wellen.
172	„ 3	I	e L F	6 48 7 18	15—18			H.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
173	Juli 3	I r	e	19 26				W. Gefühlt in Kaukasien (Gouvernement Tiflis).
			e L	33,1	13—15			
			M_E	33,4	13	3	—	
			M_N	34,5	12	—	2½	
			F	19,7				
174	„ 3	I r	e P	19 55 50	4	—	1	W. Gefühlt in Algerien.
			S	59 15	7	1½	2	
			e L	20 02,0	12			
			M_{1E}	03,6	15	9½	—	
			M_{2E}	05,4	9	7	—	
			M_N	05,8	9	—	7	
			F	20,6				
175	„ 4	I	e L	16				H. Unregelmäßige Züge langer Wellen.
			F	17,2				
176	„ 6	I	e	5 (55)				W.
				58,6	10	—	½	
				59,7	9	1½	—	
			F	6,3				
177	„ 6	I	e	11 (15)				W. Undeutlich ausgeprägte Störung.
				16,3	6; 7	1	1½	
				20	12	1	1	
			F	11,5				
178	„ 6	I	e L	16 39,4	14; 18	2	4	W.
			F	(50)				
179	„ 6	I r	e P	16 57,3				W. Epizentralentfernung (2000 km).
			S	17 01 (42)	6	—	1	
			e L	05,0				
			M_{1N}	05,4	24	—	19	
			M_{2N}	07,7	14	—	15	
			M_E	08,6	14	12	—	
			C		8—12			
			F	17,8				
180	„ 6	I r	e P	19 20 (29)				W. Epizentralentfernung 2300 km.
			S	24 18	4	1½	2	
			e L	27,5				
			M_N	29,8	11	—	3	
			M_E	30,2	12	3	—	
			F	19,7				
181	„ 7	I	e L	11 23	15–20; 25			H.
			F	12 06				
182	„ 7./8.	III r	i P	21 45 45	T_E : 8, T_N : 6	≧ 80	≧ 10	W. Auf der E-Komponente starker aus Osten kommender Impetus. Der Einsatz v. S ist auf d. E-Komponente nicht zu erkennen. Auf der N-Komponente schlägt die Masse sehr bald auf d. einen Seite an die Hemmungsschraube. Gefühlt in Russisch-Turkestan u. Vorderindien (Samarkand, Osch, Srinagar, Lahore usw.).
			(P R_2)	48,1		—	—	
			i S_N	52 10				
			S R_1	55,4	16	250	—	
			L	(58,0)				
			(M_1)	22 00	(26)	(1500)	—	
			(M_2)	03	(26)	(1600)	—	
			F	1,3				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
183	Juli 9	I	e L F	2 06 19	11	—	1	W.
184	„ 9	I r	e F	23 38 56	10; 15			H. Gefühlt in Messina.
185	„ 10	I r	e M F	21 00,3 02,5 09	9	1	1½	W. Gefühlt in Südfrankreich (Provence).
186	„ 11	I	e L F	11 30 52	20—30			H.
187	„ 13	I u	e P i (S) i e L F	13 24 24 33 23 35 07 (45) 51 14.6	6 6 9 { T_E : 17 } { T_N : 20 }	— 3½ 6½ 5½	2 3½ — 8½	W. Lange Wellen und Maximum sind nicht deutlich ausgeprägt.
188	„ 15	II r	e P S_N S_E i_N L_E } M_{1E} } L_N } M_{1N} } M_{2E} M_{2N} C F	0 39 07 42 22 42 26 42 36 45.0 45.1 47.7 48.3 1.7	 8 9 { T_E : 13 } { T_N : 8 } (22) 20 10 10 6—11	 — 4 9½ 55 — 34 —	 2 — 11 — 55 — 34	W. Heftiges Beben in Griechenland (Elis).
189	„ 15	I	e F	21 12 19 21.5	10	1	1	W.
190	„ 17	I	e L F	4 14 5	10—20			H.
191	„ 19	I	e L F	0 00 12	12	—	1	W.
192	„ 20	I	e L F	0 50 1 10				H. } Schwache lange Wellen.
193	„ 21	I	e L F	0 56 1 27				H. } Schwache lange Wellen.
194	„ 22	I	e L F	4.7 5.4	15—20			H. } Schwache lange Wellen.
195	„ 22	I r	e P i F	23 20.9 27 24 38.4 39.5 23.7	 4 8 7	 1½ 2 —	 1½ — 4½	W. Ein Maximum ist nicht deutlich ausgeprägt.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
196	Juli 23	I	e L	17 18	17			H.
			F	34				
197	„ 23	I	e L	17 53	15 25			H.
			F	18 21				
198	„ 23	I v	e	21 12.7				W. Gefühlt in Oberitalien
			M_E	14,5	7	2	—	(Urbino, Padua, Verona,
			M_N	14.6	6	—	2½	Venedig).
			F	20				
199	„ 23	I	e	21 56				H. Spur eines Seismogramms.
			F	22 03				
200	„ 24	I	e L	5 48	15	2½	2½	H.
			F	6 10				
201	„ 25	I	e L	8 30	20			H.
			F	9.1				
202	„ 26	I u	e P	11 03 15	4	1½	—	W. Epizentralentfernung 6000 km.
			S	10,9				Nach H.
			S R_1	15,2	20	10	10	
			e L	25	T_E : 18			
			M	26	T_N : 20	7½	8½	
			F	12,3				
203	„ 27	I u	e	15 51.4				W.
			e L	16 22	22	—	6	
				23	19	—	6	
				33	15	1	3½	
			F	17.0				
204	„ 29	I	e L	13 17	25; 27	2	2½	H.
			F	36				
205	„ 30	II u	i P	11 04 41	8	≧ 10	≧ 5	W. Zerstörendes Beben in Mexico, namentlich im
			P R_1	08 09	T_E : 16 T_N : 13	27	17	Staate Guerrero (Chilapa,
			S_I	15 26	8	18	—	Chilpancingo, Acapulco):
			P S	16 14	8	—	44	2 Stöße in etwa 15 Minuten Abstand. Siehe Tafel II.
			S R_1	21 17	12	—	30	Nach H.
			S R_2	25 47	25	30	—	
			S_{II}	30 11	12	43	—	
			L	34.3	T_N : 32			In der Hauptphase lassen
			M_{1N}	37.7	28	—	160	sich die beiden Stöße
			M_{1E}	37,8	28	200	—	nicht voneinander trennen.
			M_{2E}	46,4	18	140		
			M_{2N}	48,1	17	—	110	
			M_{3N}	52,0	18		140	
			M_{3E}	52,6	19	170		
			C		12—20			Wegen der starken Nachläufer sind die W_2-Wellen nicht als solche z. erkennen.
				14 36				Auftauchen der W_3-Wellen.
				40	18	—	4	
			F	15.7				
				16 32 bis 45	15—20			Spur langer Wellen auf der E-Komponente von H.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
206	Juli 31	I u	e P	18 57 34				W.
			(S)	19 07 11	6	1	—	
			e L	26	24			
			M	30,6	24	—	13	Die Endphase wird von dem nachfolgenden Beben überlagert.
207	„ 31	I u	i P	19 31 45	6	2	—	W. Wiederholung von Nr. 205.
			i S	42 40	8	10	—	
			S R_1	48 46	21	15	—	Nach H.
			e L, M_{1E}	20 01,4	T_E : 42; T_N : 36	75	35	
			M_{2E}	09,7	24	65	—	
			M_N	11,4	21	—	45	
			M_{3E}	13,6	20	65	—	
			C		15—18			
			F	22,3				
208	August 2	I u	e P	10 (29)				W.
			e	37 10	6	1	—	
			L	(52)				
				55,3	14	—	$4\frac{1}{2}$	Ausgeprägtes Maximum nicht vorhanden.
				11 02	T_E : 11; T_N : 13	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	
			F	11,5				
209	„ 2	I r	e	14 45,7				W. Gefühlt in Portugal (von Lissabon bis Coimbra).
				55	T_E : 7; T_N : 8	$1\frac{1}{2}$	1	
			F	15,1				
210	„ 5	I	e	0 06				W.
			M	11	T_E : 9; T_N : 12	$1\frac{1}{2}$	1	
			F	18				
211	„ 5	I	e L	22,1				H. Schwache lange Wellen.
			F	22,7				
212	„ 7	I u	e P	17 (10,7)				W.
			e L	56				
			M_{1N}	18 08	24	—	6	
			M_{2N}	15	21	—	$7\frac{1}{2}$	
			M_E	16	21	7	—	
			F	19,1				
213	„ 9	I	e	12,5				H. Spur eines Seismogramms.
			F	12,7				
214	„ 10	I	e	4 52				H.
			F	5 06				
215	„ 10	I	e L	7 56	30; 20; 18			H.
			F	9				
216	„ 10	I	e L	15,4	(30; 20)			H.
			F	15,8				
217	„ 11	I	e	12 (51)	12	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	W.
			F	13,2				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
218	August 12	I	e L	12 15	18—22	2	2	W.
			F	12,8				
219	„ 13	I	e L	7 35	15	—	$1^1/_2$	H.
			F	41				
220	„ 14	II u	e P	6 43 04				W. Zerstörendes Beben in Japan (Zentral-Nippon; Epizentrum im Gebiet des Biwa-Sees).
			S	53 04	9	4	6	
			L	14				
			M_{1N}	18,2	14	—	55	
			M_{1E}	20,4	13	50	—	
			M_{2N}	24,3	12	—	45	
			M_{2E}	24,5	12	38	—	
			C		10—12			
			F	9				
221	„ 16	I u	e P	7 11 (45)				W. Gefühlt in Costa Rica (San José) und Nicaragua (Managua).
			S	22,5				
			S R_1	28,3	30	18	13	Nach H.
			e L	39,0	(37)	(23)	—	
			M_{1N}	47,5	20	43	49	
			M_{1E}	49,0	20	60	—	
			M_{2N}	53,4	17	41	—	
			M_{2E}	53,7	17	—	30	
			C		vorwiegend 15			
			F	9,5				
222	„ 18	I u	e P	0 59 03				W. Epizentralentfernung 8900 km.
			i S	1 09 07	6	$2^1/_2$	5	
			e L	43				
			M_1	50	T_E: (43) T_N: (48)	(27)	(40	
			M_2	2 01	23	15	13	
			F	3,0				
223	„ 22	I	e (L)	6 55				W.
				7 04	15	—	3	
				05	12	1	3	
			F	7,3				
224	„ 22	I	e L	8 23				W.
				25	(22)	—	(8	
				28	15	4	—	
			F	8,8				
225	„ 22	I u	e P	15 46 27				W. Epizentralentfernung 8900 km.
			S	56,5				
			L	16 04				
			M_N	08,2	11	—	13	
			M_E	10,2	17	18	—	
			F	16,8				
226	„ 22	I u	e P	17 (54,3)				W.
			L	18 10				
			M	13,7	16	$7^1/_2$	(10)	
			F	18,8				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
227	August 24	I	e L F	4 34 4.9	12; 15	½	½	W.
228	„ 24	I	e e L F	12 (17) (32 38 12.8	 12; 15	 1	 ½	W.
229	„ 25	II r	e P e S L $(M_{1E})_{I}$ $(M_N)_{I}$ $(M_{2E})_{I}$ $(M_E)_{II}$ $(M_N)_{II}$ F	0 24 (41) 26 48 28,2 29,2 30,5 31,5 37,2 37,8 1.1	 6 9 7 8 7 12	 — 20 — 22 11 —	 ½ — 18 — — 8	W. Heftiges Beben in Italien (Epizentralgebiet bei Siena). Maximum eines zweiten Stoßes.
230	„ 26	I	e L F	21,3 21,9				H. Spur langer Wellen.
231	„ 27	I	e F	18 58 19 03	12	1	—	W.
232	„ 28	I	e L F	3,0 3.4				H. Spur langer Wellen.
233	„ 28	I	e L F	22 16 23	(18)			H.
234	„ 29	I u	e P e L M F	10 41 53 11 (14) 17 11,7	T_E : 21 T_N : 20	10	9	W. Gefühlt auf den Riu-Kiu-Inseln (Naba, Ishigakishima).
235	„ 29	I	e F	14 24 ?	2—4			W. Spur kurzperiodischer Wellen seismischen Ursprungs.
236	„ 30	I	e L F	1 08 1,7	18—21	1½	1	W.
237	„ 30	I u	e P S e L M F	13 12 (41) 22 49 40 45 14,1	 6 21	 1½ 11	 2½ 3½	W. Gefühlt auf dem Isthmus von Panama.
238	„ 31	I u	e P i S e L M F	11 57,0 12 06 10 24 28 13,4	T_E : 8 T_N : 7 19; 21	 4½ 5	 2½ 9	W. Epizentralentfernung 7800 km.
239	September 1	I	e M F	3 33 34 46	 13	 —	 2	W.

Lfd. Nr.	Datum	Cha-rak-ter	Pha-sen	Zeiten	Perioden T	Amplituden		Bemerkungen
						A_E	A_N	
				h m s	s	μ	μ	
240	September 2	I	e	13 14				H. Undeutliche Spur eines Seismogramms.
			F	34				
241	„ 3	I	e	11 40	(12—18)			H.
			F	47				
242	„ 5	I	e	9 38				H.
			e L	(50)	20	1½	1½	
			F	10,7				
243	„ 6	I u	e	15 00				H.
			e L	32				
			M	39	28	5	5	
			F	16				
244	„ 7	I r	e P	15 38,7				W. Epizentralentfernung 5500 km.
			S	45 52				
			S R_1	49 29	7	6	—	
			L	56.1				
			M_N	58,1	8	14	31	
			M_E	59,3	8	20	—	
			F	16,7				
245	„ 8	I u	i P	17 01 17	4	—	5	W. Epizentralentfernung 8300 km.
			i S	10 52	8	—	13	
			e L	26	20; 21; 30			
			M_E	28,6	24	30	—	
			M_N	32,5	26	—	31	
			F	19				
246	„ 8	I	e L	19 (05)				W.
			M_E	27	19	3	—	
			M_N	29	19	—	3	
			F	19,8				
247	„ 8/9	I u	e	23 38				W.
			e L	0 15				
				19,7	21	—	7½	Ein deutlich ausgeprägtes Maximum ist nicht vorhanden.
				20,3	18	5½	6	
			F	0,9				
248	„ 9	I	e L	1 (30)	20	(1½)	(1½)	H.
			F	2,0				
249	„ 9	I	e L	4 32				H. Schwache lange Wellen.
			F	5,0				
250	„ 10	I u	e P	18 21 (22)				W. Zwischen 18^h 53^m und 19^h 03^m treten Wellen von 6 sec — 9 sec Periode auf, die vielleicht einem selbständigen Beben angehören. Maximum: $A_E = 2\mu$; $A_N = 4\mu$.
			e L	53				e L nach H.
				19 03,3	22	—	4	
			F	19,3				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
251	September 10	I u	e	20 (11)				H. Gefühlt auf den Philippinen (Catanduanes, Samar, Leyte, Nordosten von Mindanao)?
			e L	20 40	15; 20	1½	2½	W.
			F	21				
252	„ 11	I r	e P	5 11,0				W.
			(S)	16 27	4	—	2	
			e L	23,4				
			M_N	25,2	13	—	13	
			M_E	26,3	10	6	—	
			F	6,1				
253	„ 11	I u	e	11 09,1				W.
			(S)	15 53				
			e L	42				
			M_N	52	18	—	7	
			M_E	53	18	5½	—	
			F	12.6				
254	„ 11	I	e L	22 38				H. Spur langer Wellen.
			F	50				
255	„ 12	I u	e	0 (04)				W. Gefühlt auf den Philippinen (Südliches Luzon)?
			e L	29	(15)	(1½)	(1½)	H.
			F	1				
256	„ 12	I	e	10 55				W. Von $11^h\,03^m$ bis $11^h\,07^m$ Papierwechsel.
				11 02	18	—	3	
			F	11,4				
257	„ 12	I u	e P	15 48,5				W.
			e (S)	57,8				
			e L	16 17	15; 18	1	1½	
			F	17				
258	„ 16	I	e	1 07				H. Spur eines Seismogramms.
			F	30				
259	„ 16	I	e L	16 25	15—20			H.
			F	17 09				
260	„ 16	I u	e	19 (07)				W. Gefühlt in Südost-Sumatra.
			e L	38	30—35			H. Das Ende wird von dem nachfolgend. Beben überdeckt.
				50	24	—	5½	
				53	28	6½	—	
261	„ 16	I u	e P	19 50 40				W. Gefühlt in Japan (Nippon, Yezo).
			i S	20 00 16	6	—	9	e L nach H.
			e L	16,5	(40—50)			
			M	26	T_E : 24; T_N : 22	45	40	
			F	21,1				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
262	September 19	I u	e P	20 31 29				W. Epizentralentfernung 7700 km.
			S	40 32	6	$1\frac{1}{2}$	—	
			e L	(58)	(21; 24)	—	$(2\frac{1}{2}$	
			F	21.3				
263	„ 19	I	e	22 (02)				W.
			M	04	T_E: 11, T_N: 9	3	$1\frac{1}{2}$	
			F	22,3				
264	„ 21	I u	e	19 (16)				W.
			e L	45	21	—	8	
			F	20,4				
265	„ 22	I	e	3 58				H. Spur eines Seismogramms.
			F	4 06				
266	„ 22	I r	e	7 41	15			H. Gefühlt in Reggio und Messina.
			F	46				
267	„ 22	I u	e P	14 54 (34)				W.
			(S)	15 04,6				
			e (L)	18				
			M_{1N}	21,4	18	—	6	
			M_{1E}	26,7	21	10	—	
			M_2	34,5	18	7	7	
			F	16				
268	„ 23	I u	e P	6 (39)				W.
			e L	7 10	18	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	
			F	7,6				
269	„ 23	I	e L	16 40				W.
			M_N	42	21	—	$5\frac{1}{2}$	
			M_E	43	20	6	—	
			F	17,1				
270	„ 25	I	e L	20 01				H. Schwache lange Wellen.
			F	14				
271	„ 25	I	e	20 44	9	1	$\frac{1}{2}$	W.
			F	21,1				
272	„ 28	I	e	20,8				H. Spur eines Seismogramms.
			F	21,1				
273	„ 29	I	e L	18,5	15—20			H.
			F	18,8				
274	„ 30	I u	i	9 57 28	6	3	2	W.
			e L	10 (18)				H. Schwach hervortretende lange Wellen.
			F	10,7				
275	„ 30	I	e L	11 45	20			H.
			F	52				

Lfd. Nr.	Datum		Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
					h m s	s	μ	μ	
276	Oktober	1	I	e F	21 09 14				H. } Spur seismischer Wellen.
277	„	2	I	e F	14 23 31				H. }
278	„	2	I	e F	15 16 32	10—15			H.
279	„	2	I	e (P) e L F	18 (23,7) 31 33 35 18,7	 15 12	 4 —	 — $^1/_2$	W.
280	„	2	I	e (P) M_E M_N F	18 (42,9) 52 55 19,2	 18 14	 $6^1/_2$ —	 — $3^1/_2$	W.
281	„	2	I	e (P) L F	21 40 (50) 50 52 22,1	 18 13	 $4^1/_2$ —	 — $2^1/_2$	W.
282	„	3	I	e L F	2 45 3,6	15—20			H.
283	„	3	I	e L F	4 37 47				H. Spur langer Wellen.
284	„	3	I	e F	13 39 43				H. Spur eines Seismogramms.
285	„	3	I u	e P e L M F	14 11 (26) (47) 48 15,1	 20	 3	 —	W. M nach H.
286	„	3	I	e L F	21 31 48	15—20			H.
287	„	3/4	I	e L F	23 54 0 32				H. Schwache lange Wellen.
288	„	4	I	e L F	14,6 15,2	25	4	2	H.
289	„	8	II v	e P L_E L_N M_E M_N C F	10 01,4 03 34 03 38 04,8 06,7 10,5	 7 9 8 6 6—7	 $8^1/_2$ — >95 —	 — 9 — 125	e P nach H. W. Gefühlt in Kroatien und den angrenzenden Gebieten (Epizentrum nördlich von Petrinja). M_E fällt in die Minutenlücke.

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
290	Oktober 10	I v	e	5 41,8				W. Wiederholung von Nr. 289.
				42.5	6	—	5	Maximum nicht deutlich
				43,1	5	5	—	ausgeprägt.
			F	5 49				
291	„ 10	I v	e	5 59				W. Wiederholung von
			e L	6 00,1				Nr. 289.
				00,3	5	—	13	Maximum nicht deutlich
				01,2	6	9	—	ausgeprägt.
			F	6 (10)				
292	„ 12	I	e L	9 47	20	3	$1^1/_2$	H.
			F	10				
293	„ 13	I	e L	23 17	20	$1^1/_2$	—	H.
			F	25				
294	„ 17	I	e	22 31,0				W. Durch mikroseismische
			(M)	45,5	6	10	—	Unruhe stark beeinträch-
			F	23				tigt.
295	„ 18	I	e	9,1	18; 22	$3^1/_2$	$5^1/_2$	H.
			F	9,5				
296	„ 20	I	e L	22 50	(15—20)			H.
			F	54				
297	„ 20/21	III r	e P	23 50 11	3	($^1/_2$)	—	W. Zerstörendes Beben in
			i_E	52 09	4	9	—	Belutschistan (Bellpat).
			i_E	53 31	6	9	—	
			i S_N	57 25	9	—	≧ 20	
			(S R_3)	03 11	10	—	29	
				06				Weitere Zunahme der Am-
			e L	09,6				plituden, namentlich auf
			M_{1N}	11,8	23	—	650	der N-Komponente.
			M_{2N}	14,4	14	—	410	
			M_{3N}	15,5	13	—	360	
			M_E	15,9	14	320	—	
			M_{4N}	18,5	12	—	290	
			C	(24)	8—15			
			F	2				Auf der N-Komponente von H. zeigen sich Wellen bis $2^h\ 50^m$. Die W_2-Wellen scheinen nach $2^h\ 30^m$ schwach angedeutet zu sein.
298	„ 26	I	e L	5 22				H. Unregelmäßiger Zug
			F	35				langer Wellen.
299	„ 28	I u	e (P)	4 01				W. Die beiden Vorphasen
			e (S)	11				sind nur schwach ange-
			(S R_1)	17				deutet.
			(S R_2)	21				
			e L	(40)				
			M	46	18	$6^1/_2$	10	
			F	5,4				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden		Bemerkungen
						A_E	A_N	
				h m s	s	μ	μ	
300	Oktober 28/29	I	e L	23 56	15—20			H.
			F	0 13				
301	„ 29	I	e	2 (38)				H. Spuren eines Seismogramms.
				3 16	(20)			
			F	3,6				
302	„ 29	I	e L	7 27				W.
				29	(27)	(5)	(6)	
				35	18	—	$6^1/_2$	
			F	7,8				
303	„ 29	I r	e	16 (08)				W. In Konstantinopel gefühlt.
			e L	13,0	18			
			M	15,2	11	21	13	
			F	16,8				
304	„ 29	I r	e	17 41				W. Wiederholung von Nr. 303?
			e L	47				
			M_N	48,3	{ T_E : 13; T_N : 14 }	19	25	
			M_E	49,7	{ T_E : 12; T_N : 11 }	31	13	
			F	18,7				
305	„ 30	I u	e	10 36,4				W. Gefühlt im Westen von Neu-Guinea, auf Ambon u. den Timorlaoet Inseln.
			(S)	45,9				
			e L	11 (15)	24; 27	—	18	
				23,4	19	—	8	
				28,6	21	6	—	
			F	12				
306	„ 31	II u	e P	10 (36,2)				W.
			P R_1	39 32	10	3	—	
			i S	47 07	13	11	16	
			S R_1	52 54	15	—	$\geqq 18$	Starker Einsatz auf der N-Komponente.
			e L	11 00	36			
				01	52	—	230	
				02	47	—	210	
				04	48	120	—	
				05,9	43	90	210	
			C		15—25			
			F	13,2				
307	November 1	I	e P	6 29				W.
			e L	45				
			M	50	(25)	(21)	(19)	
			C		10—13			
			F	7,7				
308	„ 1	I	e L	9 29				W.
				36	15	5	7	
			F	9,9				
309	„ 3	I	(e)	6 (47)				H.
			e L	7 45	15—20			
			F	8,3				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
310	November 5	I	e	6 49				W.
			M_E	50.3	13	2½	—	
			M_N	51.3	11	—	1	
			F	56				
311	" 5	I	e	9 24				H.
				26	15	1½	—	
			F	29				
312	" 5	I	e	15 11	10—18			H.
			F	24				
313	" 7	I	e	5 02				H.
				11	19	—	2	
			F	26				
314	" 8	I u	e P	16 (41,5)				e P nach W.
			i (S)	50 36				H.
			e L	17 07	20	3	2½	
			F	17,4				
315	" 8	I	e L	21 21	20; 25	4	3	H. Gefühlt in Valparaiso und Mendoza?
			F	22				
316	" 10	II u	$(i\,P)_I$	6 25 (28)	8	17	16	W. Nach H. liegt P bereits 2 sec früher. Um $6^h\,26^m\,33^s$ scheinen nach H. die ersten Vorläufer eines zweiten Stoßes einzutreffen. Auf der E-Komponente von W. und H. ist ein scharfer Einsatz von $(S)_I$ nicht vorhanden. $(S)_{II}$ ist nicht zu erkennen. Gefühlt in Japan (Süd-Nippon, Shikoku, Kiushiu).
			$(P\,R_1)_I$	28 41				
			$(i\,S)_I$	35 14	12	—	55	
			$(S\,R_1)_I$	40 49				
			$(S\,R_1)_{II}$	41 55	20	140	—	
			$(S\,R_2)_{II}$	45 19	18	100	—	
			$(S\,R_3)_{II}$	46 47	17		95	
			e L	53	28			
			(M_N)	59,0	14	—	95	
			(M_E)	7 00,5	15	140	—	
			C		10—16			
			F	9				F nach H.
317	" 12	I u	e P	4 (30,9)				W. Schlecht ausgeprägtes Seismogramm.
			i S	38 01	7	5½	—	
			(M)	5 00	15	—	4	
			F	5,4				
318	" 12	I	e L	20 23				H.
			M	29.3	20	—	9	
			F	20.9				
319	" 15	I	e	23 26	12			H. Spuren eines Seismogramms.
			F	35				
320	" 17	I	e	20 52	10—20			H.
			F	56				
321	" 20	I	e L	13 33				W.
				40	18	6	—	
				41	20	—	7	
			F	14,1				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
322	November 21	I u	e P	7 48,2				W.
			e L	8 19				
			M	29,1	14	55	55	
			F	9,1				
323	„ 22	I u	e P	19 44 (46)				W.
			i S	54 40	6	—	$6^1/_2$	
			e L	20 09				H.
				13	25; 30	4	(3)	
			F	21,1				
324	„ 24	I	e	15 20	10—18			H.
			F	35				
325	„ 25	I	e	23 28				H. Spur seismischer Wellen?
			F	30				
326	„ 27	I u	e P	3 (52)				W.
			e L	4 10				
				13	17; 19	5	3	
			F	4,7				
327	„ 28	I u	e P	1 18 04				W.
			e L	2 (10)				e L nach H.
				24	(20)	(5)	(8)	
				33	20	—	4	
			F	3				
328	Dezember 3	I	e L	4 13	20	—	3	H.
			F	4,8				
329	„ 8	I u	e L	10 (05)				H.
			M_N	15,6	28	—	8	
			M_E	16,0	28	10	—	
			F	11,4				
330	„ 9	I u	e P	15 (55)				W. e P ist wegen starker mikroseismischer Unruhe nicht sicher zu bestimmen.
			i	56 42	8	7	≧ 15	
			L	16 32	24			
			M_1	40,2	34	(100)	—	
			M_2	49	26	60	60	
			F	18,4				
331	„ 9	I u	e P	22 (05,5)				W. Gefühlt auf Ceram, Saparoea und Ambon.
			i	11 38				
			e L	41				
				46	30	—	40	
			F	23,3				
332	„ 9/10	I u	e	23 (45,7)				W. Gefühlt im Marianen-Archipel (Saipan, Guam.)
			i	47,5				
			i S	53 21	8	≧ 30	≧ 40	Nach H.
			i	56 52				
			L	0 19				
			M_E	22,6	28	90	—	
			M_{1N}	24,1	25	—	100	
			M_2	26,0	20	70	110	
			F	2				

Lfd. Nr.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	Perioden T	Amplituden A_E	Amplituden A_N	Bemerkungen
				h m s	s	μ	μ	
333	Dezember 13	I v	e	0 25,8				W. Gefühlt in Kroatien und den angrenzenden Gebieten.
			L	26,9				
				27,9	6	—	6	
				28,4	6	$4^1/_2$	—	
				29,0	6	—	6	
			F	(34				
334	„ 16	I	e	0 30	10—20			H.
			F	1,0				
335	„ 22	I u	e P	13 (08)				e P nach W., in der starken mikroseismischen Unruhe eben angedeutet. e L bis F nach H.
			e L	14,0				
				11	23; 30	6	7	
				24	20	12	—	
			F	15				
336	„ 23	I	e L	23 (17)	(25)	(4)	(4)	H.
			F	24				
337	„ 28	I	e L	12 21				H. } Aus der mikroseismischen Unruhe tauchen einige lange Wellen hervor.
			F	32				
338	„ 28	I	e L	20,3				H. }
			F	20,7				

Mikroseismische Unruhe im

Datum	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
	T	A_N	T	A_N	T	A_N	T	A_N	T	A_N	T	A_N
	s	μ	s	μ	s	μ	s	μ	s	μ	s	μ
1	6	5,2	6	4,5	5	0,7	5	3,1	6	2,3	6	0,9
2	6	4,7	6	2,5	6	2,0	5	3,3	6	2,3	4	0,2
3	5	4,4	6	2,5	6	4,8	6	2,5	5	1,7	4	0,5
4	6	7,1	6	4,5	5	2,1	8	2,2	5	2,4	4	1,2
5	6	8,6	6	5,0	6	2,3	5	5,2	5	2,4	6	1,8
6	6	6,4	6	2,5	5	2,1	6	2,3	4	1,5	6	1,4
7	6	12	5	2,6	6	2,3	6	2,3	4	0,5	5	0,2
8	7	8,6	5	3,5	5	5,4	6 [1])	1,5	4	0,7	5 [5])	0,7
9	6	8,0	6	5,6	5	3,1	5	2,3	4	0,5	—	—
10	6 [1])	5,5	6	7,0	5	1,9	5 [3])	0,9	—	—	—	—
11	6	10	6	5,2	5	1,4	6	0,5	—	—	—	—
12	6	8,9	6	2,5	5	1,9	6	2,1	4	0,4	—	—
13	6	6,8	6	2,0	5	0,9	7	2,7	4	1,2	4	0,4
14	7	14	5	7,2	5	2,3	6	3,2	5	0,5	5	0,5
15	7	8,6	6	8,1	5	2,3	6	2,1	5	2,1	5	0,2
16	7	6,4	5	4,9	6	1,4	6 [2])	0,3	5	1,4	—	—
17	7	6,1	6	2,7	5	2,1	5	0,2	4	0,5	—	—
18	7	10	5	2,3	5	3,1	5	1,4	—	—	—	—
19	8	12	5	2,8	6	5,0	6	0,9	6	0,9	—	—
20	6	6,6	6	4,5	6	4,3	7	2,0	5	1,2	5	0,2
21	6	4,2	5	2,8	5	2,6	6	4,3	6	2,5	6	0,7
22	7	13	6	2,5	6	2,0	6	2,7	6	1,1	6	0,2
23	7	7,8	6 [2])	2,0	6	1,4	6	2,1	6	0,5	5	0,2
24	6	7,1	6	1,8	6	2,3	4	2,2	6	0,5	6	0,7
25	5	2,8	6	2,9	5	2,3	5	1,2	4	1,2	5	0,2
26	6	2,0	6	2,3	5	3,3	5	1,4	6	2,0	—	—
27	5	2,5	5	2,1	5	2,3	5	0,5	6	2,0	5	0,5
28	6	4,7	6	1,1	5	0,7	5	1,6	4	1,2	—	—
29	6	4,7			5	2,1	5	2,3	5	1,2	—	—
30	6	13			5	4,5	5	2,3	6 [4])	2,3	6	0,3
31	6	6,9			6	3,0			6	1,4		

[1]) Die Angaben sind der E-Komponente entnommen; N-Komponente gestört.
[2]) Die Angaben beziehen sich auf 8^h M. Gr. Z.; Registrierung vorher gestört.
[3]) Die Angaben beziehen sich auf 9^h M. Gr. Z.; vorher Bebenaufzeichnung.

Jahre 1909 (7^h M. Gr. Z.).

Datum	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
	T	A_N	T	A_N	T	A_N	T	A_N	T	A_N	T	A_N
	s	μ	s	μ	s	μ	s	μ	s	μ	s	μ
1	5	0,5	5	0,4	6	2,1	5	0,9	4	2,1	6	5,5
2	—	—	—	—	5	0,9	5	1,8	6	4,8	6	4,8
3	—	—	—	—	5	0,7	6	1,1	5	2,1	6	6,7
4	6	0,3	—	—	5	0,9	5	2,7	5	0,9	6	6,7
5	6	0,5	5	0,7	5	1,4	5	2,4	5	0,7	6	4,3
6	5	0,4	5	0,9	4	1,2	4	3,2	5	1,2	6	2,9
7	6	0,9	5	0,7	5	3,1	6 [6])	5,4	5	2,1	6	2,9
8	5	0,5	5	0,4	4	2,0	6	5,4	5	1,9	6	3,3
9	5	0,5	—	—	—	—	6	3,2	6	5,0	5	3,7
10	—	—	5	0,2	4	0,4	6	4,5	6 [5])	11	6	12
11	5	0,7	—	—	—	—	6	4,3	6	5,5	6	7,2
12	—	—	5	0,5	—	—	6	3,2	6	3,6	6	8,1
13	—	—	5	3,3	6	0,9	6	1,7	4	11	5	2,7
14	—	—	5	2,4	6	0,9	5	1,1	6	1,1	5	1,5
15	4	0,4	5	0,2	6	2,0	6	4,3	6	3,0	6	2,4
16	5	0,5	5	0,4	5	2,3	6	4,3	5	2,1	6	2,2
17	6	0,5	5	0,5	5	2,6	7	13	6	1,1	5	5,7
18	6	2,3	4	1,0	5	2,1	6	5,2	6	4,1	5	3,0
19	6	0,5	5	0,7	5	0,7	6	2,4	6	4,5	6	2,9
20	4	0,4	6	2,1	4	1,0	5 [2])	2,2	5	2,1	5	5,0
21	—	—	6	2,1	5	0,7	5	2,2	6	4,8	6	4,1
22	—	—	5 [4])	0,7	5	2,3	6	3,2	6	2,5	5	4,7
23	5	0,8	6	0,5	4 [4])	0,4	5	5,3	5	2,1	6	7,2
24	6	0,9	—	—	—	—	5	4,4	6	4,1	6	4,3
25	4	0,5	—	—	—	—	6	8,4	6	1,6	5	2,7
26	— [2])	—	4	0,7	—	—	6	3,0	5	1,4	6	3,3
27	4	2,0	4	0,7	6	0,5	6	3,9	6	1,8	5	5,2
28	—	—	5	0,7	5	0,9	6	2,4	7	2,2	5	4,7
29	—	—	5	0,9	5	2,1	5	1,1	5	4,9	5	5,2
30	—	—	6	0,5	5	0,7	5	1,1	6	6,6	6	2,9
31	—	—	5	0,7			5	0,9			7	6,5

[4]) Die Angaben beziehen sich auf 8^h M. Gr. Z.; vorher Bebenaufzeichnung.
[5]) Die Angaben beziehen sich auf 6^h M. Gr. Z.; nachher Bebenaufzeichnung.
[6]) Die Angaben beziehen sich auf 6^h M. Gr. Z.; nachher Registrierung gestört.

Absorptionskoeffizient und Fortpflanzungsgeschwindigkeit der W_2- und W_3-Wellen.

Die seit dem 1. April 1908 vorgenommene eingehendere Bearbeitung der Hamburger Seismogramme liefert neues Material zur Nachprüfung der Werte einiger für die Seismik wichtiger Zahlengrößen, die bereits früher von anderer Seite zu bestimmen gesucht worden sind. Die bis jetzt vorliegenden Daten sollen hier nun, soweit sie nach kritischer Durchsicht geeignet erscheinen, dazu benutzt werden, den Absorptionskoeffizienten und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der sogenannten W_2- und W_3-Wellen, d. h. derjenigen Wellen, welche durch den Gegenpunkt des Herdes gegangen sind, zu berechnen. Bestimmungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit dieser Wellen liegen vor von *Angenheister, Galitzin, Hecker, Meißner, Omori; Angenheister* und *Galitzin* haben auch Berechnungen des Absorptionskoeffizienten ausgeführt.

1. Absorptionskoeffizient.

Der Auswertung des Absorptionskoeffizienten a soll in Anlehnung an *Angenheister*[1]) und *Galitzin*[2]) die Exponentialformel

$$I_{\text{u}} = I_1 \, e^{-a(s_{\text{u}} - s_1)}$$

oder

$$a = \frac{\log I_1 - \log I_{\text{u}}}{(s_{\text{u}} - s_1) \log e}$$

zugrunde gelegt werden.

Hier bedeuten I_1 bezw. I_{u} die Energie einer Oberflächenwelle nach Zurücklegung des Weges s_1 bezw. s_{u} vom Epizentrum des Bebens, e die Basis der natürlichen Logarithmen und log den Brigg'schen Logarithmus.

Da diese Gleichung aber nicht der kugelförmigen Ausbreitung der Energie auf der Erdoberfläche Rechnung trägt, so darf sie nur in solchen Fällen benutzt werden, in denen Wellenzüge miteinander verglichen werden können, welche von dem gleichen Herd auf verschieden langen Wegen zu derselben Station gelangen. Dies gilt nun für die W_2- und W_3-Wellen im Vergleich mit denjenigen Oberflächenwellen (L oder W_1), die auf dem kürzeren Kreisbogen direkt zur Station eilen und hier die Hauptphase im Seismogramm ausmachen.

Messen wir die Entfernung in km, so gibt die Potenz mit der Basis e und dem Exponenten a an, auf welchen Teil ihres Anfangswertes die Energie nach Zurücklegung von 1 km Weg gesunken ist. Da von Inhomogenitäten abgesehen wird und bei der Berechnung der ganze Erdumfang in Betracht kommt, kann a dann aufgefaßt werden als mittlerer

[1]) Nachr. d. K. G. d. W., Göttingen, math.-phys. Kl. 1906, p. 110, p. 357.
[2]) Bulletin d. l'Ac. Imp. d. Sciences, St.-Pétersbourg, 1909, p. 279.

Absorptionskoeffizient der oberen Erdschichten pro km, und zwar entsprechend dem zugrunde zu legenden Material für lange Wellen mittlerer Periode. Die Energie einer Welle kann proportional dem Quadrat der maximalen Geschwindigkeit während einer Periode oder auch proportional dem Quadrat des Quotienten aus der Maximalamplitude A und der Periode T gesetzt werden. In verständlicher Bezeichnung ist daher I_1 mit $\left(\frac{A_1}{T_1}\right)^2$ und I_n mit $\left(\frac{A_n}{T_n}\right)^2$ proportional und folglich

$$a = \frac{2\left(\log\frac{A_1}{T_1} - \log\frac{A_n}{T_n}\right)}{(s_n - s_1)\log e}$$

oder

$$a = \frac{4{,}6\ (\log[A_1\ T_n] - \log[A_n\ T_1])}{s_n - s_1}.$$

Gründen wir nun die Berechnung von a auf den Vergleich der auf dem kleineren Kreisbogen vom Epizentrum nach der Station gelangenden Oberflächenwellen (W_1-Wellen) mit den vom Epizentrum aus über den Gegenpunkt eilenden Wellen (W_2-Wellen), so ist s_1 gleich der Epizentraldistanz d der Station und $s_n = (40000 - d)$ km. Benutzen wir aber statt der W_2-Wellen die W_3-Wellen, d. h. diejenigen Wellen, welche noch die Erde einmal ganz umkreisen, nachdem sie die Station bereits auf dem kürzeren Wege erreichten, so ist $s_n = (40000 + d)$ km zu setzen. Ordnen wir ferner in erster Annäherung die Maxima der W_1-, W_2- und W_3-Wellen einander zu und bezeichnen Amplitude und Periode derselben entsprechend mit A_1, T_1; A_2, T_2; A_3, T_3, so ergeben sich demnach für die Berechnung des Absorptionskoeffizienten die beiden Formeln

$$a = \frac{4{,}6\,(\log[A_1 \cdot T_2] - \log[A_2 \cdot T_1])}{40000 - 2d}$$

und

$$a = \frac{4{,}6\,(\log[A_1 \cdot T_3] - \log[A_3 \cdot T_1])}{40000}.$$

je nachdem man die W_1- und W_2-Wellen oder die W_1- und W_3-Wellen miteinander vergleicht.

Die Berechnung kann aber nur durchgeführt werden unter der vereinfachenden Voraussetzung, daß es gestattet ist, die einzelnen Komponenten der Bewegung getrennt für sich zu betrachten. Ziehen wir auch die Beobachtungen des laufenden Jahres (1910) heran, so liegen insgesamt von sieben heftigeren Beben Aufzeichnungen vor, in denen die W_2- bezw. W_3-Wellen klar als solche auftreten, getrennt von den Nachläufern des Hauptseismogramms und unbeeinträchtigt durch etwaige spätere Stöße oder stärkere mikroseismische Unruhe, deutlich genug, um Amplitude und Periode messen zu können. Da auch die Epizentraldistanz entweder durch genaue makroseismische Nachrichten oder aus einer

sicheren Phaseneinteilung bekannt sein muß, so kann die verhältnismäßig geringe Zahl der für den Zeitraum von April 1908 bis September 1910 in Betracht kommenden Beben nicht auffallen. U. a. wurde auch das Beben vom 30. Juli 1909 in Mexico (Guerrero), in dessen Aufzeichnung die W_3-Wellen gut zu erkennen sind, unberücksichtigt gelassen, da infolge des Umstandes, daß der ersten Erschütterung im Abstand von etwa 15 Minuten eine gleichstarke zweite Erschütterung folgte, im Hauptseismogramm Komplikationen vorhanden sind.

2. Fortpflanzungsgeschwindigkeit.

Das für die Berechnung des Absorptionskoeffizienten zu benutzende Material liefert gleichzeitig zuverlässige Daten für die Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der W_2- und W_3-Wellen. Wir ordnen auch jetzt wieder die Maxima einander zu und bezeichnen die Zeiten ihres Auftretens in den W_1-, W_2- und W_3-Wellen entsprechend mit t_1, t_2 und t_3 (M. Gr. Z.). Bedeutet dann v_2 die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der W_2-Wellen, v_3 diejenige der W_3-Wellen und d, wie oben, die Epizentraldistanz, so ist

$$v_2 = \frac{40000 - 2d}{t_2 - t_1}\left[\frac{\text{km}}{\text{sec}}\right]$$

und

$$v_3 = \frac{40000}{t_3 - t_1}\left[\frac{\text{km}}{\text{sec}}\right].$$

1. Beben vom 15. Mai 1908. (Nr. 33.) $d = 7400$ km.

N—S-Komponente: $t_1 = 9^h\,12{,}4^m$, $A_1 = 70\mu$, $T_1 = 18s$; $t_2 = 11{,}1^h$, $A_2 = 4\mu$, $T_2 = 18s$. $\boldsymbol{a = 0{,}00023}$; $\boldsymbol{v_2 = 3{,}7}$.

2. Beben vom 6. November 1908. (Nr. 195.) $d = 9000$ km.

E—W-Komponente: $t_1 = 7^h\,50{,}6^m$, $A_1 = 290\mu$, $T_1 = 27s$; $t_2 = 9^h\,27^m$, $A_2 = 5\mu$, $T_2 = 15s$. $\boldsymbol{a = 0{,}00032}$; $\boldsymbol{v_2 = 3{,}8}$.

N—S-Komponente: $t_1 = 7^h\,49{,}6^m$, $A_1 = 370\mu$, $T_1 = 36s$; $t_2 = 9^h\,27^m$, $A_2 = 7\mu$, $T_2 = 18s$. $\boldsymbol{a = 0{,}00030}$; $\boldsymbol{v_2 = 3{,}8}$.

3. Beben vom 12./13. März 1909. (Nr. 52.) $d = 9100$ km.

E—W-Komponente: $t_1 = 0^h\,05{,}8^m$, $A_1 = 140\mu$, $T_1 = 22s$; $t_3 = 3^h\,20^m$, $A_3 = 1^1/_2\mu$, $T_3 = 18s$. $\boldsymbol{a = 0{,}00022}$; $\boldsymbol{v_3 = 3{,}4}$.

N—S-Komponente: $t_1 = 0^h\,07{,}9^m$, $A_1 = 110\mu$, $T_1 = 22s$; $t_3 = 3^h\,29^m$, $A_3 = {}^1/_2\mu$, $T_3 = 13s$. $\boldsymbol{a = 0{,}00024}$; $\boldsymbol{v_3 = 3{,}3}$.

4. Beben vom 13. März 1909. (Nr. 53.) $d = 9100$ km.

E—W-Komponente: $t_1 = 15^h\,17{,}4^m$, $A_1 = 210\mu$, $T_1 = 19s$; $t_2 = 16^h\,45^m$, $A_2 = 9\mu$, $T_2 = 22s$. $\boldsymbol{a = 0{,}00030}$; $\boldsymbol{v_2 = 4{,}1}$.

N—S-Komponente: $t_1 = 15^h\,16{,}1^m$, $A_1 = 170\mu$, $T_1 = 20s$; $t_2 = 16^h\,50^m$, $A_2 = 11\mu$, $T_2 = 24s$. $\boldsymbol{a = 0{,}00027}$; $\boldsymbol{v_2 = 3{,}9}$.

5. **Beben vom 22. Januar 1910.** (Mitteilungen 1910, Nr. 2.) $d = 2100$ km.
N—S-Komponente: $t_1 = 9^h\,00{,}8^m$, $A_1 = 900\mu$, $T_1 = 20s$; $t_2 = 11^h\,53^m$, $A_2 = 5^1/_2\mu$, $T_2 = 21s$. $\alpha =$ **0,00029**; $v_2 =$ **3,5.**
N—S-Komponente: $t_1 = 9^h\,00{,}8^m$, $A_1 = 900\mu$, $T_1 = 20s$; $t_3 = 12^h\,18^m$, $A_3 = 3\mu$, $T_3 = 16s$. $\alpha =$ **0,00027**; $v_3 =$ **3,4.**

6. **Beben vom 22. Mai 1910.** (Mitteilungen 1910, Nr. 16.) $d = 8600$ km.
E—W-Komponente: $t_1 = 7^h\,07{,}7^m$, $A_1 = 100\mu$, $T_1 = 21s$; $t_2 = 8^h\,56^m$, $A_2 = 2\mu$, $T_2 = 18s$. $\alpha =$ **0,00033**; $v_2 =$ **3,5.**
N—S-Komponente: $t_1 = 7^h\,08{,}4^m$, $A_1 = 150\mu$, $T_1 = 23s$; $t_2 = 8^h\,54^m$, $A_2 = 4^1/_2\mu$, $T_2 = 19s$. $\alpha =$ **0,00029**; $v_2 =$ **3,6.**

7. **Beben vom 24. Juni 1910.** (Mitteilungen 1910, Nr. 22.) $d = 2100$ km.
N—S-Komponente: $t_1 = 13^h\,39{,}6^m$, $A_1 = 190\mu$, $T_1 = 12s$; $t_2 = 16^h\,36^m$, $A_2 = 1\mu$, $T_2 = 20s$. $\alpha =$ **0,00032**; $v_2 =$ **3,4.**

8. Benutzen wir zur Berechnung von v_3 auch das **Beben vom 30. Juli 1909** (Nr. 205, $d = 9700$ km), indem wir annehmen, daß wir die Zeiten $t_1 = 11^h\,37{,}7^m$ und $t_3 = 14^h\,40^m$ einander zuordnen dürfen, so erhalten wir noch den Wert $v_3 =$ **3,7.**

Aus den vorstehend angeführten Fällen ergeben sich demnach für den Absorptionskoeffizienten die folgenden zwölf Werte:

$$
\begin{aligned}
\alpha &= 0{,}00023\\
&= 0{,}00032\\
&= 0{,}00030\\
&= 0{,}00022\\
&= 0{,}00024\\
&= 0{,}00030\\
&= 0{,}00027\\
&= 0{,}00029\\
&= 0{,}00027\\
&= 0{,}00033\\
&= 0{,}00029\\
&= 0{,}00032
\end{aligned}
$$

Im Mittel ist somit

der mittlere Absorptionskoeffizient der oberen Erdschichten pro km für lange Wellen mittlerer Periode:

$\alpha =$ **0,00028.**

Angenheister[1]) fand aus seinen Berechnungen für lange Wellen von etwa 20 *s* Periode die neun Werte:

$$\begin{aligned} a &= 0.00038 \\ &= 0.00021 \\ &= 0.00039 \\ &= 0.00039 \\ &= 0,00026 \\ &= 0,00034 \\ &= 0.00037 \\ &= 0.00028 \\ &= 0.00018 \end{aligned}$$

also im Mittel: $a =$ **0,00031**

Galitzin[2]) erhielt nach den in Pulkowa gewonnenen Seismogrammen des kalabrisch-sizilianischen Erdbebens vom 28. Dezember 1908 aus vier Werten im Mittel:

$a =$ **0,00027**

und nach den Aufzeichnungen des Erdbebens vom 22. Januar 1910 aus zwei Werten im Mittel:

$a =$ **0,00028.**

Die geringen Abweichungen der hier angeführten Mittelwerte untereinander sind durchaus in den vereinfachenden Annahmen, welche der Berechnung zugrunde gelegt werden mußten, sowie auch darin begründet, daß die Angaben über Amplitude und Periode mit mehr oder weniger großen Ungenauigkeiten behaftet sind. Geben wir diesen Mittelwerten ein der Zahl der ihnen zugrunde liegenden Einzelwerte entsprechendes Gewicht, so folgt als Gesamtmittelwert:

$a =$ **0,00029** (27 Werte).

Für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit v_2 der W_2-Wellen mittlerer Periode haben sich die folgenden neun Werte ergeben:

$$\begin{aligned} v_2 &= 3,7 \text{ [km sec}^{-1}] \\ &= 3,8 \\ &= 3,8 \\ &= 4,1 \\ &= 3,9 \\ &= 3,5 \\ &= 3,5 \\ &= 3,6 \\ &= 3,4 \end{aligned}$$

also im Mittel: $v_2 =$ **3,7 [km sec^{-1}].**

[1]) l. c. p. 366.

[2]) l. c. 1909, p. 297; 1910, p. 215.

Für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit v_3 der W_3-Wellen mittlerer Periode erhielten wir die vier Werte:

$$v_3 = 3{,}4 \text{ [km sec}^{-1}]$$
$$= 3{,}3$$
$$= 3{,}4$$
$$= 3{,}7$$

also im Mittel: $v_3 = 3{,}45$ **[km sec $^{-1}$].**

Diese Werte stimmen mit den von *Meißner*[1]) aus *Omori's*[2]) Resultaten und den Potsdamer Beobachtungen berechneten Werten

$v_2 = 3{,}8$ **[km sec $^{-1}$]** (41 Werte[3]) und $v_3 = 3{,}3$ **[km sec $^{-1}$]** (16 Werte)

hinreichend überein. *Angenheister*[4]) erhielt dagegen aus elf Werten im Mittel bei einer Periode von ungefähr 20 sec

$v_2 = 3{,}4$ **[km sec $^{-1}$]**

und in einem Fall

$v_3 = 3{,}1$ **[km sec $^{-1}$]**,

und *Galitzin*[5]) fand nach den Seismogrammen des Bebens vom 28. Dezember 1908 aus vier Werten

$v_2 = 3{,}5$ **[km sec $^{-1}$]**

und nach den Seismogrammen des Bebens vom 22. Januar 1910 in je einem Fall $v_2 = 3{,}3$ **[km sec $^{-1}$]** und $v_3 = 3{,}5$ **[km sec $^{-1}$]**.

Bilden wir aus allen hier angeführten Werten nach demselben Verfahren, das wir bei Berechnung des Absorptionskoeffizienten einschlugen, die beiden Gesamtmittelwerte, so erhalten wir

$v_2 = 3{,}7$ **[km sec $^{-1}$]** (66 Werte) und $v_3 = 3{,}3$ **[km sec $^{-1}$]** (22 Werte).

Ob der Unterschied zwischen diesen Werten für v_2 und v_3 wirklich vorhanden ist, muß unseres Erachtens noch dahingestellt bleiben, da die zur Mittelbildung benutzten, auf Grund der einzelnen seismometrischen Beobachtungen erhaltenen Werte noch beträchtliche Abweichungen untereinander aufweisen. Abgesehen von den drei mitberücksichtigten Werten 6,5, 6,0 und 5,4 (bei *Hecker* und *Omori*) schwanken doch auch die übrigen Werte von v_2 immer noch zwischen den Grenzen 2,8 und 5,0, und die für v_3 gefundenen Werte liegen zwischen 2,6 und 3,8.

[1]) Die Erdbebenwarte, Laibach 1907/08, Jahrg. VII, Nr. 1—6, p. 9, und *O. Hecker*, Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1905, Berlin 1906.

[2]) Publications of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages, No. 13, Tokyo 1903, p. 123.

[3]) Da *Omori* zur Mittelbildung von v_2 nur 8, nicht 10 Beobachtungen benutzt hat, vermindert sich die von *Meißner* verwendete Anzahl von 43 auf 41.

[4]) l. c. p. 114 u. 366.

[5]) l. c 1909, p. 296; 1910, p. 215.

Zusammenfassender Bericht über die Entwicklung der Hamburger Erdbebenstation seit ihrer Begründung bis zur Gegenwart.

Die Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium ist hervorgegangen aus der im Jahre 1897 von Herrn Professor Dr. *R. Schütt* auf seinem Grundstück in Hamburg-Hohenfelde, Papenhuderstraße 8, erbauten und am 17. Juli 1898 in Betrieb genommenen Horizontalpendelstation. Als Seismometer diente das photographisch registrierende dreifache Horizontalpendel nach von Rebeur-Ehlert. Die drei Pendel, kurz als Nord-, Mittel- und Südpendel bezeichnet, waren in den je 120° miteinander einschließenden Richtungen N15°E—S15°W, W15°S—E15°N und SE—NW aufgestellt und zeichneten demnach bezw. die Komponenten W15°N—E15°S, S15°E—N15°W und NE—SW der Horizontalbewegung des Erdbodens auf. Die Bearbeitung der Seismogramme wurde von Herrn Professor Dr. *Schütt* in der Form monatlicher „Mitteilungen der Horizontalpendel-Station Hamburg" seit Oktober 1900 regelmäßig veröffentlicht. Diese Berichte enthielten überdies auch einen Vergleich der hiesigen Registrierungen mit denen anderer Erdbebenwarten und alle der Hamburger Station zugegangenen Nachrichten über gefühlte Beben.

Im Juli 1903 erhielt die Station die Bezeichnung „Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg" und wurde in den seismischen Beobachtungsdienst Deutschlands eingegliedert. Gleichzeitig trat Herr Professor Dr. *Schütt* als Vertreter Hamburgs in das Kuratorium der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg i. E. ein. Im Dezember desselben Jahres wurde mit der Aufführung eines eigenen Gebäudes im Garten des Physikalischen Staatslaboratoriums begonnen, in dem die Beobachtungen am 14. September 1905 aufgenommen werden konnten. Bis zu diesem Zeitpunkt waren daher noch die Apparate in der Papenhuderstraße im Betrieb.

In der neuen Station fanden ein mechanisch registrierendes astatisches Pendelseismometer von Wiechert (Masse = 1000 kg) und zwei photographisch registrierende Horizontalpendel von Hecker zur Aufzeichnung der E—W- und N—S-Komponente der horizontalen Bodenbewegung Aufstellung. Die Uhrenanlage, zu der drei Uhren, sämtlich mit Nickelstahl-Kompensationspendeln versehen, nämlich eine Hauptuhr erster Ordnung (Normaluhr I) mit luftdichtem Glasverschluß, eine Hauptuhr zweiter Ordnung (Hauptuhr II) mit Luftdruckkompensation und eine von letzterer synchronisierte Nebenuhr (Uhr III) gehören, wurde von der Firma Clemens Riefler in Nesselwang und München geliefert. Zur genauen Vergleichung dieser Uhren mit der Sternwartenuhr dient ein Hippscher Chronograph.

An den Seismographen mußten aber, da die von ihnen gelieferten Aufzeichnungen noch nicht völlig einwandsfrei waren, sehr bald einige wesentliche Änderungen vorgenommen werden, die im Laufe des Jahres 1906 zur Ausführung kamen. Auch erwies sich, um den Einfluß der durch vorüberfahrende Wagen hervorgerufenen Bodenerzitterungen auf die Registrierungen der Apparate möglichst zu vermindern, die Asphaltierung der an der Nordseite des Gebäudes gelegenen Straße als notwendig.

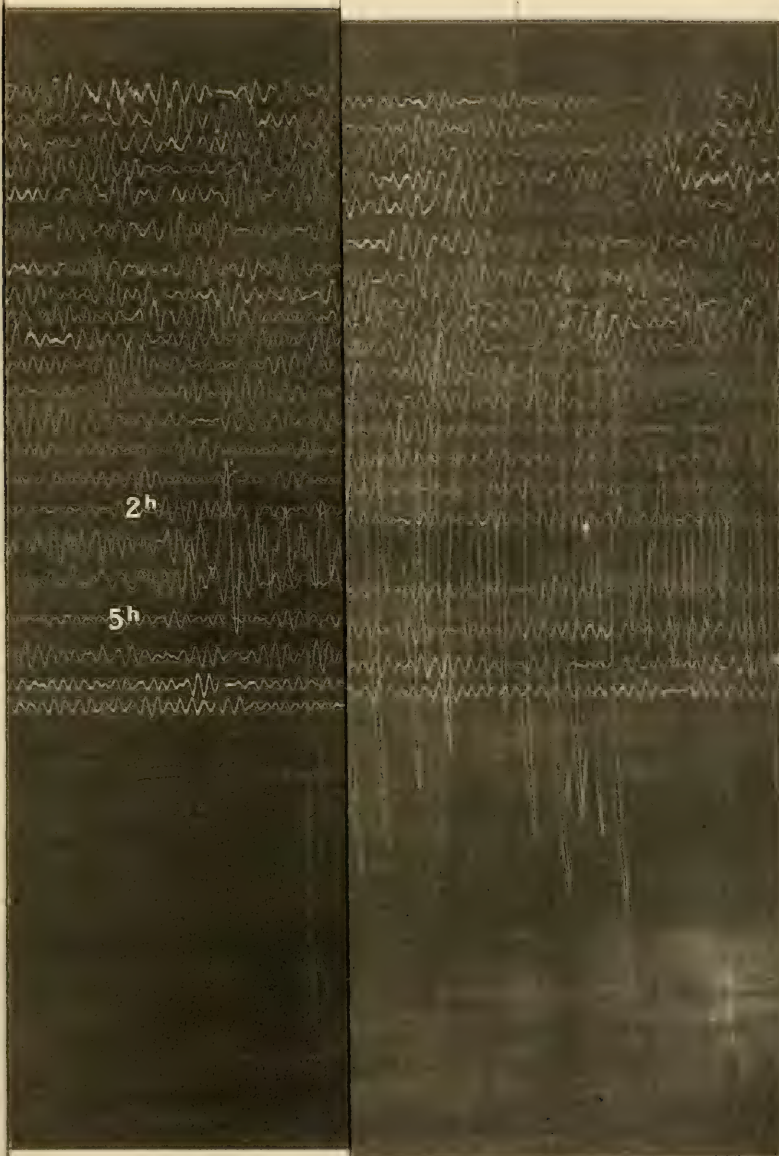
Am 1. April 1908 trat der Verfasser in das Institut ein; gleichzeitig wurde ein Diener angestellt. Die Herausgabe der Mitteilungen über die auf der Station gewonnenen Registrierungen erfolgt seitdem in etwa ein- bis zweiwöchentlichen Abständen, und die Bearbeitung erfuhr gegenüber den Monatsberichten der voraufgegangenen Zeit darin eine Erweiterung, daß nunmehr neben den Eintrittszeiten der wichtigsten Phasen der Seismogramme auch Periode und Größe der Bodenbewegung bei den Einsätzen der Phasen, während der Maximalbewegung und sonst bei bemerkenswerten Wellen angegeben werden. Die Veröffentlichung geschieht nach der Göttinger Anordnung und Bezeichnungsweise in mehr als 300 an Institute, Fachgelehrte und Interessenten zur Versendung gelangenden Exemplaren. Eine endgültige Bearbeitung der Hamburger Registrierungen der Jahre 1908 (ab 1. April) und 1909 enthält das vorliegende Beiheft des Jahrbuchs der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. Hier finden sich auch Tafeln mit Reproduktionen besonders interessanter Seismogramme. Nebst einigen anderen Abhandlungen und Referaten über Neuerscheinungen seismischen und verwandten Inhalts — vorzugsweise in den Beiträgen zur Geophysik — lieferte der Verfasser dann noch einen Bericht über „Die Fortschritte in der Dynamik der festen Erdrinde, 1903 und 1904“ als Beitrag für den XXXIII. Band des Geographischen Jahrbuchs.

Im Interesse des Publikums werden seit dem Jahre 1907 über markante Fernbeben- und Nahbeben-Registrierungen so schnell als möglich kurze Notizen an die größeren Tageszeitungen gegeben. Zu diesem Zweck steht die Station in telegraphischem Verkehr mit der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg i. E., der Erdbebenwarte in Laibach, der seismischen Station der K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien (seit Ende 1908) und der Erdbebenwarte in Jugenheim a. d. B. (seit 1909). Zwischen diesen Stationen ist ein besonderes Telegrammschema vereinbart, das im Laufe der Jahre auf Grund der gemachten Erfahrungen immer zweckmäßiger gestaltet wurde.

Eingegangen am 18. Juni 1910.

um zu H

Tafel I.



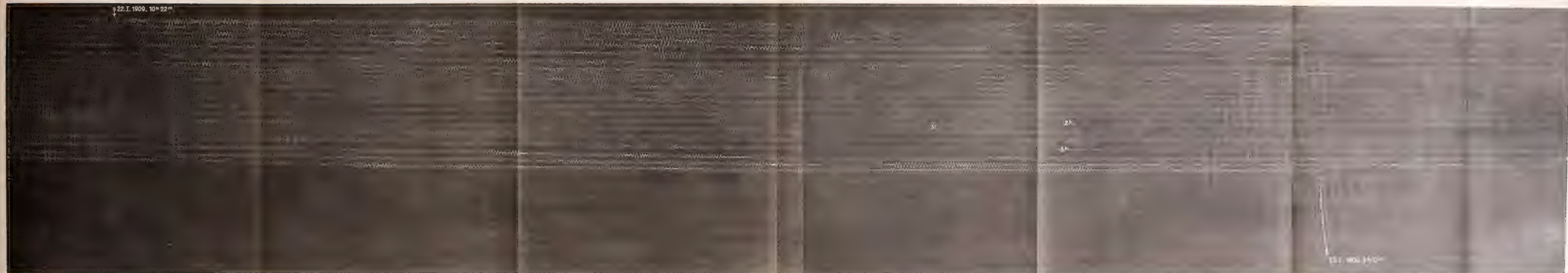
nte.

;

nde; zu jeder

r Normal-Null.

Erdbeben in Persien (Provinz Luristan) am 23. Januar 1909.



Astatisches Pendelseismometer von Wiechert (Pendelmasse = 1000 kg). N—S = Komponente.

Konstanten: { Eigenperiode bei ausgeschalteter Dämpfung und ohne Reibung am Schreibstift: $T_0 = 10{,}4$ s; Indikatorvergrößerung: $V = 193$
Dämpfungsverhältnis: $\varepsilon = 5{,}1$; doppelter maximaler Reibungsausschlag $2r = 0{,}8$ mm.

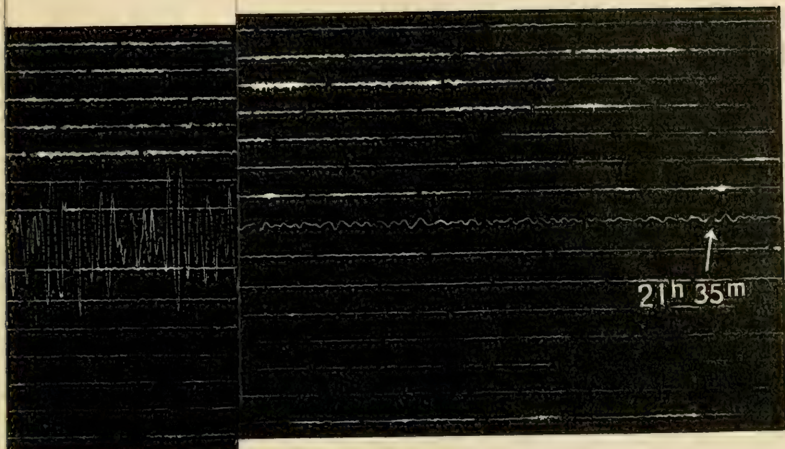
Zeit: Mittlere Greenwicher, gezählt von Mitternacht bis Mitternacht; Uhrkorrektion: —1s; Minutenlücken von der 57. bis zur 60. Sekunde, zu jeder vollen Stunde fällt die Minutenlücke fort.

Geographische Koordinaten der Station: 53° 33′ 33,5″ N., 9° 58′ 51,9″ E. Gr. = — 0h 39m 55,5s; Höhenlage des Apparates: 16,2 Meter über Normal-Null

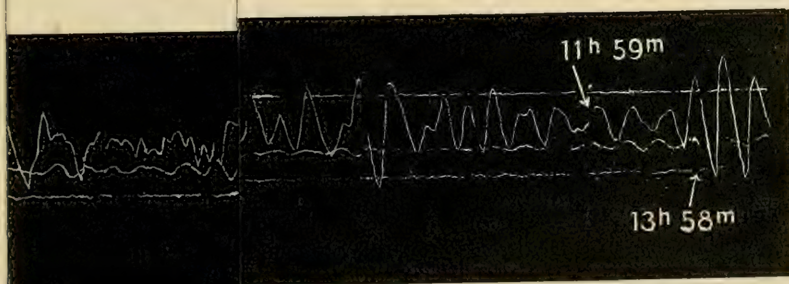
orium

Tafel II.

E



0 s. Konstangsausschlag: 2 r = 0,6 mm.

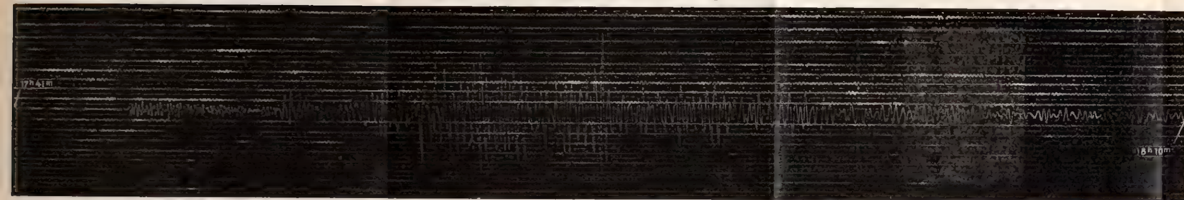


pfungsverhältn

e fällt die Mi
r Normal-Null

Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg.

Erdbeben in Portugal am 23. April 1909.



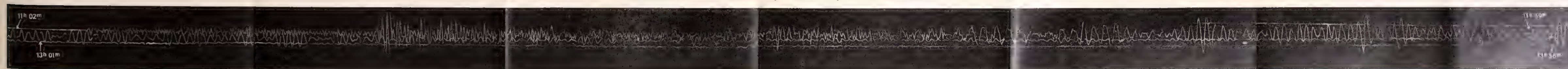
E W-Komponente. Uhrkorrektion: + 1 s. Konstanten: Eigenperiode bei ausgeschalteter Dämpfung und ohne Reibung am Schreibstift: T_0 = 10,0 s; Indikatorvergrößerung: V = 190; Dämpfungsverhältnis: ε = 4,9; doppelter maximaler Reibungsausschlag: 2 r = 0,6 mm.

Erdbeben in Südfrankreich am 11. Juni 1909.



E W-Komponente. Uhrkorrektion: 0 s. Konstanten: Eigenperiode bei ausgeschalteter Dämpfung und ohne Reibung am Schreibstift: T_0 = 9,8 s; Indikatorvergrößerung V = 200, Dämpfungsverhältnis ε = 4,8; doppelter maximaler Reibungsausschlag: 2 r = 0,6 mm.

Erdbeben in Mexico (Guerrero) am 30. Juli 1909.



E W-Komponente. Uhrkorrektion: 3 s. Konstanten: Eigenperiode bei ausgeschalteter Dämpfung und ohne Reibung am Schreibstift: T_0 = 9,9 s, Indikatorvergrößerung V = 200, Dämpfungsverhältnis ε = 4,8, doppelter maximaler Reibungsausschlag: 2 r = 0,5 mm.

Astatisches Pendelseismometer von Wiechert (Pendelmasse = 1000 kg).

Zeit: Mittlere Greenwicher, gezählt von Mitternacht bis Mitternacht; Minutenlücken von der 57. bis zur 60. Sekunde; zu jeder vollen Stunde fällt die Minutenlücke fort.
Geographische Koordinaten der Station: 53° 33′ 33,5″ N., 9° 58′ 51,9″ E. Gr. = — 0 h 39 m 55,5 s, Höhenlage des Apparates: 16,2 Meter über Normal-Null.

Über Doppelaufnahmen von Blitzen
mit einer stehenden und einer bewegten photographischen Kamera.

Von Prof. Dr. ***B. Walter.***

Mit einer Textfigur und fünf Tafeln.

§ 1. Einleitung.

Die gleichzeitige Aufnahme eines Blitzes mit zwei photographischen Apparaten, von denen der eine fest aufgestellt ist und der andere, wie ich dies früher angegeben habe[1]), durch ein Uhrwerk mit bekannter Geschwindigkeit gedreht wird, ist zunächst schon deswegen von Interesse, weil dadurch der große Vorzug, welchen die Bewegung der Kamera in diesem Falle vor ihrer festen Aufstellung hat, unmittelbar zur Anschauung gebracht wird. Andererseits läßt aber doch auch wieder das mit stehender Kamera aufgenommene Bild stets eine Reihe von Einzelheiten erkennen, welche auf dem der bewegten Platte — eben wegen ihrer Bewegung — weniger deutlich erscheinen oder gar ganz verloren gegangen sind, und somit ist das erstere auch für die rein wissenschaftliche Forschung stets eine sehr willkommene Ergänzung des letzteren.

Ein weiterer Vorteil, welchen eine solche doppelte Aufnahme der Entladungen einer Gewitterwolke mit sich bringt, und welcher auch für mich die eigentliche Veranlassung dazu war, dieses neue Aufnahmeverfahren zu versuchen, gründet sich darauf, daß häufig mehrere derartige Entladungen zwar räumlich vollkommen getrennt voneinander, zeitlich aber doch nahezu in demselben Augenblick auftreten, so daß sich dem Beobachter sofort die Vermutung aufdrängt, daß zwischen ihnen ein ursächlicher Zusammenhang stattfindet. Nimmt man nun aber derartige Entladungen, die ich hinfort als „zusammengehörige Blitze“ oder auch einfach als eine „Gruppe von Blitzen“ bezeichnen will, nur mit einem einzigen photographischen Apparate auf, so ist es, gleichviel ob der letztere während der Aufnahme bewegt wurde oder nicht, nachträglich doch nicht möglich, über die zeitliche Aufeinanderfolge der einzelnen Blitze etwas Genaueres anzugeben; denn auch die bewegte Kamera belehrt uns in der Regel nur über den zeitlichen Zusammenhang der Erscheinungen in einer und derselben Blitzbahn, nicht aber über den in räumlich vollkommen voneinander getrennten Entladungen.

[1]) B. Walter, Physikalische Zeitschrift, Bd. 3, S. 168, 1902. — Annalen der Physik, Bd. 10, S. 393, 1903. — Jahrbuch der Hamb. Wiss. Anstalten, Bd. 20, 1903.

Fixiert man dagegen solche zusammengehörigen Blitze zugleich mit zwei photographischen Apparaten, von denen der eine fest aufgestellt ist und der andere durch ein Uhrwerk mit bekannter Geschwindigkeit gedreht wird, so werden die Bilder zweier räumlich voneinander getrennter und zeitlich aufeinander folgender Entladungen wegen des zwischen ihnen liegenden Zeitunterschiedes auf beiden Platten auch einen entsprechend verschiedenen räumlichen Abstand voneinander haben, und man kann also dann aus dem letzteren Unterschied auch den ersteren berechnen. Die genauere Theorie dieses Aufnahmeverfahrens wird weiter unten in § 3 gegeben, wo ich ferner auch bereits in der Lage bin, dieselbe auf eine in dieser Weise kürzlich von mir aufgenommene und in den Figuren 1a und 1b der Tafeln I und II wiedergegebene Erscheinung dieser Art anzuwenden und dadurch auch schon einige neue Aufschlüsse über die Entladungsweise einer Gewitterwolke zu erhalten.

Vorher sind jedoch in § 2 noch mehrere, bei demselben Gewitter erhaltene Doppelaufnahmen von „Einzelblitzen" beschrieben, Aufnahmen, die allerdings hauptsächlich nur mit Rücksicht auf die oben zuerst genannten Gesichtspunkte sowie auch auf die ganze Technik dieses Aufnahmeverfahrens von Interesse sind. Als „Einzelblitz" oder auch einfach als „Blitz" — im Gegensatz zu den oben definierten zusammengehörigen Blitzen — wird dabei nicht etwa bloß eine einmalige Entladung von der Wolke zur Erde oder von einer Wolke zur anderen bezeichnet, sondern vielmehr auch jeder aus mehreren zeitlich aufeinander folgenden Teilentladungen bestehender Blitz — vorausgesetzt nur, daß diese letzteren wenigstens ein gewisses Stück der Bahnlinie miteinander gemeinsam haben.

So ist beispielsweise der in der Figur 5, Tafel V, abgebildete, aus fünf einzelnen, zeitlich schroff gegeneinander abgesetzten Teilentladungen bestehende Blitz hiernach doch als ein Einzelblitz anzusehen; denn jene Teilentladungen nehmen alle denselben Weg durch die Luft. Will man sich in solchen Fällen genauer ausdrücken, so kann man hier von einem „mehrfachen" oder noch genauer von einem „fünffachen Blitz" oder auch sogar von einem „fünffachen Einzelblitz" sprechen, und der scheinbare Widerspruch, der in dieser letzteren Bezeichnung liegt, ist hier eben dadurch gerechtfertigt, daß das Wort „fünffach" die zeitliche Verschiedenheit der Teilentladungen, das Wort „Einzelblitz" dagegen ihre räumliche Zusammengehörigkeit ausdrückt.

Ferner ist aber auch der in Figur 2b, Tafel II, abgebildete Blitz, trotzdem von seinen verschiedenen, zeitlich aufeinander folgenden Teilentladungen ein gewisser Teil zur Erde und ein anderer zu einer benachbarten Wolke geht, im obigen Sinne doch als ein Einzelblitz zu bezeichnen; denn alle diese Teilentladungen haben doch einen, wenn auch nur kleinen Teil ihres Weges gemeinsam, so daß es sich also auch hier im Grunde

genommen um eine einzige, von einer bestimmten Stelle der Gewitterwolke ausgegangene Entladung handelt. Weiter unten in § 2 wird dies näher begründet werden.

Demgegenüber handelt es sich z. B. in den vielen Blitzen der Figur 1a, Tafel I, augenscheinlich um eine große Zahl von Entladungen mit vollkommen verschiedener Bahnlinie; der nähere Vergleich der beiden zusammengehörigen Doppelaufnahmen 1a und 1b wird uns aber andererseits zeigen, daß alle diese scheinbar selbständigen Einzelblitze doch sämtlich nahezu in dem gleichen Augenblick aufgetreten sind, und daß auch ein leicht ersichtlicher Zusammenhang zwischen ihnen stattgefunden hat, so daß sie deswegen eben auch als zusammengehörige Blitze zu bezeichnen sind. Einige weitere bemerkenswerte Beispiele derartiger Blitzgruppen, die von mir schon in früheren Jahren — aber freilich nur mit einer einzigen, durch Uhrwerk bewegten Kamera — aufgenommen wurden, und die auf der Tafel V abgebildet sind, sollen dann bei dieser Gelegenheit ebenfalls noch kurz mit beschrieben werden.

§ 2. Über Doppelaufnahmen von Einzelblitzen.

Wie in § 1 gesagt wurde, sollen hier in § 2 nur die Einzelblitze der kürzlich von mir gemachten Doppelaufnahmen behandelt werden. Diese letzteren sind in den Tafeln I—IV dieser Abhandlung auf rein photographischem Wege in 1,2- bis 2,3facher Vergrößerung wiedergegeben. Dabei beziehen sich die beiden nebeneinander gestellten und auch mit derselben Figurennummer versehenen Bilder auf die gleiche Erscheinung, indem die Indices a und b an dieser Nummer bezw. das mit feststehender und das mit bewegter Kamera erhaltene Bild bezeichnen.

Von den beiden Apparaten war der erstere nur mit einem ziemlich unvollkommenen Aplanatobjektiv versehen, so daß die betreffenden Bilder — zumal in der Randgegend der Platte — nicht besonders scharf ausgefallen sind. Das Objektiv der beweglichen Kamera dagegen war wie bei meinen früheren Aufnahmen ein Görzscher Doppelanastigmat von 12,0 cm Brennweite, der die in Frage kommende Plattengröße (9 × 12 cm) auch bei voller Öffnung scharf auszeichnete. Die Brennweite des stehenden Objektivs war 14,0 cm, so daß also die ursprünglichen beiden zusammengehörigen Bilder eines Blitzes auch eine etwas verschiedene Größe hatten. Diese Ungleichheit ist nun zwar bei der Reproduktion soweit als möglich ausgeglichen worden; indessen war dies, da es sich um zwei verschiedene Objektivtypen handelt, nicht für alle Teile der Bilder genau durchzuführen. Für den eigentlichen Zweck dieser Aufnahmen ist dies übrigens, wie wir in § 3 sehen werden, gleichgültig; denn auch bei Anwendung vollkommen

identischer Objektive hätte man doch die daselbst näher erläuterten Korrektionen für Verzeichnung berücksichtigen müssen.

Zu bemerken ist ferner noch, daß der mit bewegter Kamera arbeitende Apparat bei der Aufnahme der Blitze stets links von dem anderen in einem Abstande von etwa 1 m stand, und daß daraus meistenteils die in dem zusammengehörigen Bilderpaar sichtbaren gegenseitigen Verschiebungen in der Lage der Blitze zu den Gebäudeteilen sowie auch die zwischen diesen selbst zu erklären sind. Später bei der Beschreibung der einzelnen Blitze wird auch hierauf noch genauer eingegangen werden.

Das Gewitter, von dem die in Rede stehenden Doppelaufnahmen 1 bis 4 der Tafeln I—IV stammen, zog am letzten Pfingstsonntag, also am 15. Mai d. J., abends zwischen 7 und 9 Uhr in der Richtung von Osten nach Westen über Hamburg hinweg, und es wurden die Aufnahme 1 von dem nach Osten, die Aufnahmen 2—4 dagegen von dem nach Westen zu schauenden Balkon meiner hieselbst, Wagnerstraße 72, zwei Treppen hoch gelegenen Wohnung aus gemacht. Die Blitzerscheinung der Figur 1 fand noch bei heranziehendem Gewitter statt, die der Figuren 2—4 dagegen, als die Front desselben schon über unsere Köpfe hinweggezogen war und die meisten Blitze auch schon im Westen auftraten. Daher rührt es denn auch wohl, daß von der Struktur der Gewitterwolke nur in den Aufnahmen 1 etwas zu sehen ist, und zwar kommt hierbei in erster Linie die Figur 1a in Frage; denn in der mit bewegter Kamera gemachten Aufnahme 1b mußte jene Struktur aus weiter unten noch näher zu erörternden Gründen größtenteils verwischt werden.

Hiermit aber sind wir auch schon bei unserem eigentlichen Thema: dem Unterschied und der gegenseitigen Ergänzung der beiden zusammengehörigen Bilder unserer Tafeln, angelangt. Als wichtigster dieser Unterschiede ist nun zunächst der zu nennen, daß das Bild der feststehenden Kamera in der Regel nur über die örtliche Lage eines Blitzes sowohl in bezug auf das Gelände wie auch im Vergleich zu anderen Blitzen aufklärt, während dasjenige der bewegten Platte zugleich auch den zeitlichen Verlauf der elektrischen Vorgänge in der Blitzbahn kennen lehrt, und hierauf gründet sich ja auch im wesentlichen der große Fortschritt, den die Anwendung der bewegten Kamera bei der Erforschung dieser Vorgänge gebracht hat.

Andererseits treten nun allerdings die örtlichen Verhältnisse in dem mit feststehender Kamera gemachten Bilde meist sehr viel deutlicher hervor, als in dem anderen, so daß das erstere schon deswegen eine äußerst brauchbare Ergänzung des letzteren darstellt. Vergleicht man z. B. in dieser Hinsicht die beiden Aufnahmen 1, so sieht man sofort, daß die Lage der einzelnen Blitze zueinander und zu der Landschaft aus 1a sehr viel besser in die Augen springt als aus 1b, wo die schwächeren

Blitze durch das starke Licht der langdauernden Nachentladung des Hauptblitzes zum Teil verdeckt sind, und wo vor allem das Bild der Landschaft, die in 1a so deutlich hervortritt, fast vollständig verloren gegangen ist. Der Grund dieses Unterschiedes ist natürlich der, daß die Belichtung der Landschaft in diesem Falle vorwiegend durch den Hauptblitz der Aufnahmen geschah, und daß dieser, wie 1b zeigt, zeitlich von ziemlich langer Dauer war, und danach auch die Intensität des Leuchtens in der Blitzbahn während der ganzen Entladungsdauer ziemlich gleichmäßig blieb. Somit konnte er auf der bewegten Platte auch nicht wie auf der feststehenden ein einheitliches Landschaftsbild hervorrufen. Selbst die schwachen Reste dieses Bildes, welche man in 1b noch sieht, rühren, wie wir später noch genauer sehen werden, größtenteils nicht von dem Licht des Hauptblitzes, sondern von dem der zweitstärksten Entladung dieser Aufnahmen her, die in 1a zum Teil von dem in der Mitte des Bildes gelegenen Schornstein verdeckt, in 1b aber ihrer ganzen Länge nach zu sehen ist. Auch hierauf kommen wir später noch zurück.

Ein anderes hervorstechendes Beispiel von der großen Überlegenheit der mit feststehender Kamera gemachten Bilder in bezug auf örtliche Verhältnisse bieten uns die Aufnahmen 3 dar; denn von der schönen Schleife, welche der Blitz derselben nach Fig. 3a gebildet hat, ist in 3b so gut wie nichts zu erkennen; und so sieht man denn, daß das mit feststehender Kamera erhaltene Bild unter Umständen sogar über die Gestalt der Blitzbahn selbst vollkommen neue Aufschlüsse liefern kann. Andere derartige Beispiele werden wir weiter unten bei der näheren Erörterung der einzelnen Entladungen noch mehrfach kennen lernen und hierbei auch auf jene Schleifenbildung des Blitzes der Aufnahmen 3 zurückkommen.

Zuvor ist noch im allgemeinen zu erwähnen, daß in den Aufnahmen a nicht bloß die Blitzbahn und die Landschaft, sondern auch die Struktur der Wolken in der Regel viel schärfer hervortritt als in den Bildern b, und nur, wenn es sich um einen einzigen, momentan verlaufenden Blitzschlag handelt, ist in allen diesen Beziehungen in beiden Aufnahmen kein Unterschied. Auch hiervon werden wir bei der näheren Erörterung der einzelnen Bilderpaare noch manches interessante Beispiel finden.

Weiter ist hier noch allgemein zu bemerken, daß die in der Folge angegebenen Werte der Zeiträume zwischen den einzelnen, in einer bestimmten Blitzbahn aufeinander folgenden Entladungserscheinungen natürlich aus den mit der bewegten Kamera aufgenommenen Bildern b berechnet sind unter Anwendung der schon a. a. O. angegebenen Formel:

$$dt = dx \cdot \frac{f}{w\,(f^2 + x^2)}. \qquad 1.$$

Darin bedeutet dt den gesuchten Zeitunterschied und dx den auf

der betreffenden Originalaufnahme gemessenen horizontalen Abstandsunterschied zweier entsprechender Punkte der in Frage kommenden Teilentladungen, ferner f die Brennweite und w die Winkelgeschwindigkeit der Kamera und endlich x den mittleren Abstand jener Entladungen von der Mitte der Platte.

Der Verlauf der Zeit geht in den mit bewegter Kamera aufgenommenen Bildern b stets von links nach rechts, so daß also hier bei einem zeitlich andauernden Blitze diejenige seiner Teilentladungen, welche am weitesten nach links hin liegt — vorausgesetzt, daß durch sie der Weg von der Wolke zur Erde bezw. der von der einen Wolke zur anderen vollständig überbrückt wird — seine „Anfangsentladung" darstellt, während alle rechts davon liegenden Lichterscheinungen nicht etwa als ein Nachleuchten in dieser Linie aufzufassen sind, sondern stets durch ein entsprechend starkes Nachströmen von Elektrizität veranlaßt werden und daher von mir in ihrer Gesamtheit als „Nachentladung" bezeichnet wurden[1]).

Von den „Vorentladungen" ferner, welche, wie ich in den beiden in der Anmerkung auf S. 81 zuletzt erwähnten Abhandlungen ausführlich gezeigt habe, die Bahnlinie des Blitzes vorbereiten, und welche daher in den Aufnahmen b bei jedem Blitze links vor seiner Anfangsentladung zu suchen sind, ist darin allerdings meist nur wenig zu sehen. Es liegt dies teils an der Schwäche des Lichtes, welche diese Vorentladungen im allgemeinen nur verbreiten, teils aber auch daran, daß auf die von ihrem Lichte getroffenen Teile der photographischen Platte durch das von der Gewitterwolke reflektierte Licht der Anfangs- und Nachentladung eine eigentümliche Solarisationswirkung, den sog. Clayden-Effekt, ausgeübt wird, wodurch dann die ersteren oft geradezu aus dem Bilde ausgelöscht werden. Somit sei denn hier über diese Vorentladungen nur soviel erwähnt, daß es sich dabei um stoßartig von der Wolke aus vordringende und sich in der Luft stark verästelnde Büschelentladungen handelt, die von Stoß zu Stoß immer länger werden, und von denen die folgende zunächst immer den ihr bereits von den vorhergehenden gebahnten Weg benutzt, um sich dann mehr oder weniger weit über ihn hinaus fortzusetzen und schließlich entweder ebenfalls mit einem Büschel frei in der Luft zu endigen oder aber auch gleich bis zu dem anderen Endpunkte der Blitzbahn hin zu gelangen, womit dann die letztere eben fertig ist. In letzterem Falle stellt dann die betreffende Vorentladung zugleich die Anfangsentladung der ganzen Erscheinung dar, eine Entladung, die fast bei allen mit bewegter Kamera aufgenommenen Blitzen durch eine sehr scharfe und helle Linie dargestellt wird, so daß also in diesem Augenblick meist eine sehr plötzliche und starke Strömung in der Blitzbahn stattfindet. Die Aufnahmen zeigen aber

[1]) Näheres hierüber siehe B. Walter, Annalen der Physik, Bd. 18, S. 863, 1905, und Bd. 19, S. 1032, 1906.

ferner, daß ein Teil dieser Strömung sich auch sogar in die meisten Seitenäste jener Vorentladungen hinein ergießt, welche die Bahn des Blitzes vorbereiteten. Ja es ist sogar diese Strömung in ihnen in der Regel viel stärker als diejenige, welche bei ihrer ersten Bildung stattfand, so daß man daher in den mit bewegter Kamera gemachten Bildern meistenteils nur dieses letztmalige Aufleuchten dieser Seitenäste sieht, und es daher scheint, als ob auch diese erst gleichzeitig mit der Anfangsentladung gebildet worden seien. In meinen oben angeführten Abhandlungen über die Entstehungsweise des Blitzes habe ich jedoch eine Reihe von Aufnahmen beschrieben, in denen auch die ersten Anfänge solcher Vorentladungen zu sehen waren, und aus denen klar hervorging, daß die Entstehungszeit dieser Entladungen dem Auftreten der Anfangsentladung je nach Umständen um etwa 0,001—0,02 Sekunden voraufgeht, und ferner vor allem auch, daß die zeitliche Aufeinanderfolge sowie auch der örtliche Verlauf der einzelnen Vorentladungen eines bestimmten Blitzschlages sich genau in der Weise abspielt, wie dies oben beschrieben wurde. Ich habe diese Darlegungen hier etwas ausführlicher wiederholt, weil meine früheren vielfach nicht ganz richtig verstanden zu sein scheinen.

In den Aufnahmen unserer jetzigen Abhandlung tritt nun diese Entstehungsweise der Blitzbahn aus vorbereitenden Büschelentladungen allerdings nur in der Aufnahme 2b deutlicher hervor (s. weiter unten), während man in 1b an der Anfangsentladung des Hauptblitzes zwar sehr viele Seitenäste, bei den meisten derselben aber eben wieder nur das soeben beschriebene, gleichzeitig mit der Anfangsentladung erfolgende letztmalige Aufleuchten sieht, während die Tatsache, daß ihre Bahnlinie schon einige tausendstel Sekunden vorher gebildet wurde, nur noch an dem obersten dieser Seitenäste erkannt werden kann, da sich nämlich bei diesem links von der von jenem letztmaligen Aufleuchten herrührenden hellen Linie auch noch deutlich ein schwaches bandförmiges Leuchten zeigt, aus dessen Breite und Aussehen sich ergibt, daß hier mindestens schon 0,0103 Sekunden vor dem Auftreten der zur Erde gehenden Anfangsentladung eine Verbindung zwischen der eigentlichen Ursprungsstelle dieses Blitzes und der links davon gelegenen Wolke bestanden und inzwischen auch zwischen beiden ein ziemlich kräftiger Strom von annähernd gleichmäßiger Stärke geherrscht haben muß.

Nach diesen Bemerkungen allgemeinerer Natur gehe ich nunmehr zu der näheren Beschreibung der einzelnen in den Tafeln I—IV abgebildeten Paare von Doppelaufnahmen über, und zwar beschränken wir uns in diesem Paragraphen, wie schon gesagt, auf die Einzelblitze derselben, während der Zusammenhang der verschiedenen Einzelblitze einer Aufnahme in § 3 behandelt werden soll.

In den Aufnahmen 1 zunächst sieht man nun, wie besonders 1a

erkennen läßt, eine ganze Reihe solcher Einzelblitze. Von ihnen ist aber, wie 1b zeigt, nur der stärkste zeitlich von längerer Dauer gewesen, und zwar beträgt der Zeitraum zwischen seinen beiden stärksten parallellaufenden und also in dieselbe Bahnlinie fallenden Teilentladungen, von denen die links gelegene die Anfangsentladung darstellt und die rechts liegende schon zum Teil über den Rand der Platte hinaus gefallen ist, 0.255 Sekunden. Allerdings stellt diese letztere Teilentladung noch nicht, wie es auf den ersten Hinblick erscheint, den Schluß der ganzen Entladung dar; denn bei genauerem Hinsehen erkennt man rechts neben ihr längs der ganzen Blitzbahn noch deutlich ein schwaches Leuchten, ja sogar weiter auch, daß dieses Leuchten schließlich nicht allmählich, sondern plötzlich aufhört, so daß daher die ganze Entladung 0,255 + 0,039 = 0,294 Sekunden gedauert hat.

Derartige schwächere Teile des Elektrizitätsflusses in der Blitzbahn sieht man übrigens am deutlichsten in der Regel dort, wo sich horizontal über die ganze Entladung hinweg eine helle Linie erstreckt, eine Erscheinung, die, wie ich mehrfach betont und auch vor einiger Zeit noch in längeren Ausführungen begründet habe[1]), nicht etwa auf eine stärkere Erhitzung der betreffenden Stelle der Blitzbahn zurückzuführen ist, sondern lediglich daher rührt, daß sich dort für den Beobachter, d. i. die photographische Platte, die Lichtwirkungen einer größeren Anzahl von Punkten der Blitzbahn überdeckt haben. Diese Linien treten nämlich bei einem zeitlich andauernden Elektrizitätsfluß in der Blitzbahn einesteils dort auf, wo diese Bahn auf eine längere Strecke auf den Beobachter zuläuft, und andernteils in unserem Falle, wo wir es mit einer in horizontaler Richtung bewegten Platte zu tun haben, vor allem auch dort, wo die Bahnlinie selbst auf eine längere Strecke gleichfalls horizontal verläuft.

Kehren wir indessen zu den Aufnahmen 1 zurück, so haben wir nun bereits oben gesehen, daß eine Folge der langen Dauer des Hauptblitzes derselben darin besteht, daß das Bild der Landschaft und der Gewitterwolke, das in 1a ja so deutlich hervortritt, in 1b nahezu vollständig verloren gegangen ist. Andererseits läßt aber dafür diese Aufnahme wieder die zeitlichen Vorgänge in der Bahnlinie des Hauptblitzes in ausgezeichneter Weise erkennen, und wir ersehen daraus zunächst, daß es sich hier um einen jener verhältnismäßig nicht sehr häufigen Blitze gehandelt hat, wo die Elektrizität der Wolke, nachdem sie den Weg zur Erde gefunden hat, nunmehr in dieser Bahnlinie eine ziemliche Zeitlang in ziemlich gleichmäßigem Fluß dahinströmt, während man es in anderen Fällen, wie beispielsweise in dem in Tafel V, Figur 1, abgebildeten Blitze, mit einer Reihe von zeitlich scharf abgesetzten Entladungsstößen zu tun hat. Die

[1]) s. B. Walter, Annalen der Physik, Bd. 19, S. 1032, 1906.

Ursache dieser verschiedenen Entladungsweisen der Gewitterwolken dürfte hauptsächlich in der verschiedenen Kapazität derselben zu suchen sein; denn man kann z. B. die Entladung eines Induktionsapparates dadurch aus einer kontinuierlichen in eine stoßweise überführen, daß man an die Enden seiner Sekundärspule eine gewisse Kapazität anhängt, die übrigens gar nicht sehr bedeutend zu sein braucht.

Im einzelnen ist nun über den zeitlichen Verlauf der Entladung in dem Hauptblitz der Aufnahmen 1 noch zu bemerken, daß auf ihre scharf abgesetzte Anfangsentladung zunächst wieder eine deutliche „Erschöpfungspause" im Elektrizitätsfluß folgt, deren Dauer hier 0,004 Sekunden beträgt, während sie z. B. bei dem schwächeren der in diesem Jahrbuch Bd. 20, Tafel IV, Figur 13 (Annalen der Physik, Bd. 10, Tafel II, Figur 3) abgebildeten Blitze 0,007 Sekunden und in dem im Jahrbuch, Bd. 20, Tafel V, Figur 15 (Annalen Bd. 18, Tafel VII, Figur 2) reproduzierten sogar 0,012 Sekunden währte. Diese Dauer, d. h. die Erschöpfung der Elektrizität der Wolke, scheint im allgemeinen mit der Stärke der Anfangsentladung zuzunehmen; denn in dem Blitze der Aufnahmen 3 dieser Abhandlung, wo sich diese Entladung nur in einer außerordentlich feinen Linie ausgeprägt hat, beträgt auch die Dauer jener Erschöpfungspause nur ca. 0,002 Sekunden.

Daß ferner die Anfangsentladung des Hauptblitzes in 1b scharf abgesetzt, die gegen den Schluß der Entladung hin erfolgende starke Anschwellung des Elektrizitätsflusses dagegen mehr diffus verbreitert ist, ist nicht etwa auf eine inzwischen eingetretene diffuse Verbreiterung der Blitzbahn selbst, sondern in der Hauptsache vielmehr auf einen entsprechend verschiedenen zeitlichen Verlauf des Elektrizitätsflusses in ihr zurückzuführen. Dies geht einesteils daraus hervor, daß die in Rede stehende Verbreiterung selbst keine symmetrische ist, und andernteils auch daraus, daß unmittelbar vor der fraglichen Teilentladung noch zwei schwächere Anschwellungen des Stromes zu sehen sind, die in dieser Figur nicht bloß erheblich schmäler sind als jene, sondern auch in sich noch wieder einen anderen zeitlichen Verlauf des Stromes erkennen lassen.

Es mag hierbei noch erwähnt werden, daß der in Rede stehende Blitz allerdings auch in seinem mit feststehender Kamera gemachten Bilde der Figur 1a erheblich breiter erscheint als z. B. der zweitstärkste Blitz dieser Figur, so daß es also doch scheint, als ob es sich hier wirklich um eine Verbreiterung der Blitzbahn handelt, die dann nach 1b allerdings noch nicht zu Anfang, sondern erst gegen Schluß der Entladung hin stattgefunden hätte und möglicherweise von einer Diffusion der ionisierten Luftteilchen aus der Blitzbahn in die Umgebung herrühren könnte.

Außer den bereits oben angeführten Gründen, welche gegen eine

solche im Verlaufe einer längeren Entladung stattfindende Verbreiterung sprechen, sei hierzu noch erwähnt, daß eine solche in anderen Fällen dieser Art, z. B. in dem fünffachen Blitz der Figur 5, Tafel V, dieser Abhandlung in keiner Weise zu erkennen ist; denn die letzte Teilentladung desselben, die übrigens auch etwa $^1/_4$ Sekunde nach der ersten erfolgte, stellt sich in dem Bilde als eine ebenso scharfe Linie dar wie diese. Ein anderer Fall dieser Art ist die in diesem Jahrbuch, Bd. XX, Tafel III, Figur 12, abgebildete Entladung, und zwar ist diese hierbei noch wieder von besonderer Bedeutung, insofern es sich bei ihr nicht bloß wie bei dem soeben erwähnten fünffachen Blitz um zeitlich schroff abgesetzte Teilentladungen handelt, sondern weil hier zwischen den beiden in Frage kommenden Teilentladungen, der Anfangs- und der 0,24 Sekunden später erfolgenden Schlußentladung nämlich, fast die ganze Zeit über ein ziemlich kräftiger, zuerst etwas anschwellender und dann allmählich abnehmender Elektrizitätsfluß in der Bahnlinie stattfand, so daß also hier ebenso wie bei unserem Hauptblitz der Aufnahmen 1 eine ununterbrochene Neubildung von Ionen stattfand. Nichtsdestoweniger zeichnete sich auch hier die Bahnlinie in der Schlußentladung ebenso scharf im Bilde ab wie in der Anfangsentladung, und somit dürfte es auch ausgeschlossen sein, die scheinbare Verbreiterung des Hauptblitzes in unserer jetzigen Figur 1a als eine wirkliche anzusehen.

Die Ursache dieser Eigentümlichkeit ist denn auch tatsächlich in sehr einfacher Weise dadurch zu erklären, daß das Objektiv der betreffenden Kamera etwas unscharf zeichnete, wie man hier am besten daran erkennt, daß das Bild des zweitstärksten Blitzes der Figur 1a neben seiner hellen Mittellinie beiderseits einen deutlichen Lichthof zeigt, in welchem die Stärke der Belichtung von der Mitte nach dem Rande hin allmählich abnimmt, und dessen Breite man auch hier einfach daraus bestimmen kann, daß das Auge an jedem seiner beiden Ränder eine dunklere schwarze Linie zu erblicken glaubt, die bekanntlich von einer optischen Täuschung herrührt[1]). Der Abstand dieser beiden Linien ist nun aber gleich der Breite des Hauptblitzes dieser Figur, und somit ergibt sich als die einfache Erklärung für die starke Verbreiterung des letzteren Blitzes in der Figur 1a die, daß bei ihm infolge der starken Lichtentwicklung in der Blitzbahn jener von unscharfer Zeichnung des Objektivs herrührende Lichthof ihres Bildes bis zu seinen Rändern hin vollkommen ausexponiert wurde. Hiermit steht dann weiter auch in Einklang, daß das Bild dieses Blitzes am Rande beiderseits vollkommen scharf abbricht und also hier nicht mehr wie die zweitstärkste Entladung dieser Figur jenen von unscharfer Zeichnung des Objektivs herrührenden schmalen,

[1]) s. E. Mach, Wien. Ber., Abt. II: 52, p. 303; 54, p. 131 und 393; 57, p. 11; 1866—68, und C. H. Wind, Physik. Zeitschr. 1, 112, 1899.

aber kräftigen Lichthof zeigt. Andererseits ist jener viel breitere und relativ schwächere Lichthof, welcher die Bahnlinie des Hauptblitzes der Figur 1a beiderseits in ihrer ganzen Länge begleitet, bekanntlich auf die Reflexion des Lichtes an der Hinterseite des Glases der photographischen Platte zurückzuführen.

Allerdings gibt es auch noch eine andere Ursache, welche es bewirken kann, daß ein mit feststehender Kamera aufgenommener Blitz auf der Platte in Form einer verbreiterten Linie erscheint. Es wird dies nämlich dann eintreten, wenn ein Blitz längere Zeit andauert und dabei zugleich ein so starker Wind weht, daß er imstande ist, die ganze Bahnlinie während des Verlaufs der Entladung um ein beträchtliches Stück senkrecht zur Beobachtungsrichtung zu versetzen. Die Möglichkeit einer derartigen Verbreiterung des photographischen Bildes der Blitzbahn wird ja am besten dadurch bewiesen, daß schon mehrfach Aufnahmen mit feststehender Kamera gemacht worden sind, in denen sogar die einzelnen, in der Blitzbahn zeitlich aufeinander folgenden Teilentladungen auf der Platte deutlich als getrennte Linien nebeneinander zu sehen sind.

Es ergibt sich demnach hieraus, daß man aus der scheinbaren Breite eines Blitzes in einem mit feststehender Kamera aufgenommenen Bilde niemals auf die wirkliche Breite der Blitzbahn schließen kann. Aber auch aus den mit bewegter Kamera gemachten Bildern läßt sich hierüber kaum etwas entnehmen; denn wenn auch in diesem Falle bei den momentan verlaufenden Teilentladungen eines Blitzes, die hier natürlich nur in Frage kommen, und wozu ja in der Regel seine Anfangsentladung gehört, weder der Wind noch die Bewegung der Kamera zur Verbreiterung des Bildes beitragen können, so kommt doch in diesem Falle immer noch die Unvollkommenheit des photographischen Objektivs in Frage, und es scheint mir deshalb auch aus meinen sämtlichen Aufnahmen derartiger Entladungen, trotzdem dieselben mit einem äußerst scharf zeichnenden Objektive gemacht wurden, doch kein irgendwie sicherer Aufschluß über diese Frage zu erhalten. So beträgt beispielsweise die Breite der Anfangsentladung des Hauptblitzes in dem Original der Figur 1b etwa 0,006 cm, was bei 12 cm Brennweite und 2400 m Entfernung des Blitzes eine Breite der Blitzbahn von über 1 m ergeben würde, eine Zahl, die den wirklichen Wert wohl sicher um mehr als das 10fache übertrifft. Aus anderen Aufnahmen würden sich sogar noch größere Zahlenwerte ergeben und somit ist wohl sicher, daß das Bild der Blitzbahn wegen der unscharfen Zeichnung der Objektive in allen derartigen Aufnahmen — seien sie nun mit feststehender oder bewegter Kamera gemacht — stets eine starke scheinbare Verbreiterung erfährt, wie sie sich aus den oben dargelegten Gründen in so besonders starker Weise bei dem Hauptblitz der Aufnahme 1a zeigt.

Kehren wir indessen noch einmal zu der gegen Schluß der Ent-

ladung dieses Blitzes in Figur 1b auftretenden bandförmigen Aufhellung der Blitzbahn zurück, so ist nun nach dem Obigen wohl klar, daß es sich hier nicht um eine wirkliche Verbreiterung dieser Bahn handeln kann, sondern daß diese Erscheinung durch ein entsprechendes Anwachsen und Abfallen der elektrischen Strömung in der Bahnlinie verursacht sein muß, ein Vorgang, der hier wohl nicht anders als durch einen entsprechenden Verlauf der Elektrizitätsbildung in der Gewitterwolke erklärt werden kann.

Von den übrigen Blitzen der Aufnahmen 1 verdient als solcher nur noch die zweitstärkste Entladung unser Interesse, und zwar zunächst deshalb, weil er in 1a zum Teil durch den in der Mitte des Bildes liegenden Schornstein verdeckt, in 1b dagegen seiner ganzen Länge nach zu sehen ist. Dieser Unterschied in den beiden Bildern erklärt sich daraus, daß der fragliche Schornstein von der Aufnahmestelle nur 79 m, der fragliche Blitz dagegen mehr als 2000 m entfernt war, so daß daher das Objektiv der beweglichen Kamera, das ja etwa 1 m links von dem der feststehenden stand, auch das oberste Ende unseres Blitzes links an dem Schornstein vorbei sehen mußte. In § 3 werden wir übrigens zeigen, daß das deutlichste der in der Figur 1b sichtbaren Bilder dieses Schornsteins geradezu von dem hier in Rede stehenden zweitstärksten Blitze dieser Aufnahmen herrührt, und somit läßt der Vergleich der Bilder 1a und 1b deutlich erkennen, eine wie erhebliche Verschiebung in der Lage von Blitz und Schornstein für die beiden Apparate stattfand. Am deutlichsten freilich prägt sich dies am obersten Ende des Blitzes aus; denn während dieses in 1b ganz links von dem zugehörigen Schornsteinbilde liegt, sieht in 1a ein kleines Stück davon sogar rechts hinter dem Schornstein hervor, während der größte Teil unmittelbar hinter ihn fällt.

Gehen wir sodann zu der Entladung der Aufnahmen 2 über, so ist diese zunächst deswegen bemerkenswert, weil sie die Entstehungsweise der Blitzbahn, wie ich sie in früheren Abhandlungen genauer begründet und auch oben noch kurz dargelegt habe, ebenfalls recht gut zeigt. Der Beginn der Entladung, der in 2b durch einen weißen Pfeil gekennzeichnet ist, wird nämlich hier durch eine scharfe Linie dargestellt, die zunächst von oben nach unten verläuft, um sich dann in drei Äste zu zerteilen, deren Enden hier noch sämtlich frei in der Luft enden, so daß wir es hier also mit einer ausgesprochenen Büschelentladung zu tun haben. Die Wege der drei Äste des Büschels erkennt man übrigens noch deutlicher in Figur 2a, wo neben die Büschelungsstelle ein weißer Pfeil gesetzt ist; und hier sieht man nun zugleich auch deutlich, daß von den drei Ästen dieses Büschels später nur die beiden rechten zu wirklichen Entladungen der Wolke benutzt werden, während der linke, trotzdem er bei der in Rede stehenden Vorentladung nach Figur 2b sogar der stärkste und längste gewesen zu sein scheint, später vollständig verkümmert.

Auf diese, zeitlich sehr scharf abgesetzte Büschelentladung folgt dann nach Figur 2b in etwa 0,013 Sekunden eine nicht sehr starke und auch zeitlich sehr viel weniger schroff verlaufende Entladung zur Erde hin, die übrigens schon hier weiter nach unten hin jene zweite Verästelung zeigt, die besonders in Figur 2a sehr deutlich hervortritt und hier etwas unterhalb des horizontalen Teiles der Hauptentladung liegt, und von deren beiden Ästen der rechte zumal wohl sicher zur Erde hinabgegangen ist[1]. In der in Rede stehenden Teilentladung allerdings scheinen nach Figur 2b beide Äste noch frei in der Luft geendigt zu haben, so daß es sich dann also auch hier noch um eine, die endgültige Entladung vorbereitende Büschelentladung gehandelt haben dürfte.

Was sodann die dritte Teilentladung dieses Blitzes anbetrifft, die von der durch den weißen Pfeil gekennzeichneten Ausgangsstelle unseres Blitzes 0,038 Sekunden nach der ersten Büschelentladung ausgeht, so bedient sich diese eigentümlicherweise nicht des durch die zweite Teilentladung scheinbar so gut vorbereiteten Weges zur Erde hin, sondern schlägt vielmehr über den rechten Ast des oben zuerst betrachteten Büschels (s. auch Figur 2a, Pfeil) in weitem Bogen zu einer anderen, anscheinend links hinter dem Beobachtungsorte liegenden Wolke hinüber. Eine solche plötzliche Richtungsänderung des elektrischen Stromes ist wohl nur durch die Annahme zu erklären, daß in diesem Augenblick in dieser zweiten Wolke plötzlich eine starke Anhäufung entgegengesetzter Elektrizität stattfand — sei es nun durch den primären Bildungsprozeß der letzteren selbst oder sei es dadurch, daß diese Wolke plötzlich eine Ladung gleichen Vorzeichens durch einen von ihr aus nach einer dritten Wolke hin erfolgten Blitz abgegeben hatte. Hervorzuheben ist hier allerdings noch der zeitlich diffuse Verlauf dieser Hauptentladung, den man sonst bei derartigen „Anfangsentladungen“ kaum findet und der offenbar darauf hindeutet, daß der Weg dieser Teilentladung schon vorher durch eine große Reihe von zwar schwachen, aber zeitlich dicht aufeinander folgenden Vorentladungen gebahnt gewesen sein muß, von denen man übrigens auch in Figur 2b an den hellsten Stellen dieser Teilentladung (links neben ihrer stärksten Anschwellung) deutliche Spuren beobachtet. Diese Spuren verlieren sich um so mehr, je weiter man an dieser Entladung entlang nach links oben hin fortschreitet, ein Beweis, daß die

[1]) Der Umstand, daß auch in Figur 2a die Landschaft doppelt zu sehen ist, rührt daher, daß hier bei geöffneter Kamera schon vor der auf dem Bilde sichtbaren Entladung ein anderer Blitz stattgefunden hat, der aber so weit außerhalb des Gesichtskreises des Objektivs lag, daß es nicht für nötig befunden wurde, die Platte zu wechseln. Zwischen diesem und dem auf dem Bilde sichtbaren Blitze, von dem natürlich das u n t e r e Landschaftsbild herrührt, wurde dann die Kamera, die von meinem 14jährigen Sohne bedient wurde, etwas höher gegen den Himmel gerichtet. Wäre dies letztere nicht geschehen, so wären die beiden Landschaftsbilder natürlich zusammengefallen.

bahnbrecherische Tätigkeit doch auch in diesem Falle noch von der ursprünglichen Wolke ausgegangen ist, die also demnach wohl als die positiv geladene anzusprechen ist. Für diese Annahme spricht übrigens auch die Art der Verästelungen der Blitzbahn, vor allem diejenige der ganz oben links in den beiden Aufnahmen sichtbaren.

Nach dieser Hauptentladung muß dann in beiden in Frage kommenden Wolken eine starke Erschöpfung an Ladung eingetreten sein, denn die nächste, 0,110 Sekunden später folgende Teilentladung, die denselben Weg nimmt wie die Hauptentladung, setzt mit einer ungemein scharfen Linie ein, was stets anzeigt, daß die Leitfähigkeit der Bahnlinie inzwischen bereits eine sehr geringe geworden ist. Nachdem nun aber diese vierte Teilentladung die Bahnlinie wieder in einen gut leitenden Zustand versetzt hat, zeigt sich jetzt in ihr ein scheinbar regelmäßiges und daher höchst bemerkenswertes dreimaliges Auf- und Abwogen des elektrischen Stromes, so daß wir es hier möglicherweise mit elektrischen Schwingungen zu tun haben, wie sie z. B. in den Funken eines mit Quecksilberunterbrecher und Kondensator arbeitenden Induktionsapparates[1]) oder noch reiner in den Entladungen einer Leydener Flasche durch einen mit Selbstinduktion behafteten Stromkreis auftreten[2]). Unter den zahlreichen, von mir bisher analysierten Blitzen zeigte allerdings außer dem hier vorliegenden nur noch ein einziger diese Erscheinung, nämlich der in diesem Jahrbuch, Tafel III, Figur 10 und 11, sowie in den Annalen der Physik, Bd. 10, Tafel II, Figur 1 und 2, abgebildete; indessen besteht zwischen diesen beiden Fällen zunächst schon insofern ein bemerkenswerter Unterschied, als die in Frage kommende Entladung in jenem älteren Blitze zweifellos zur Erde, in unserem jetzigen dagegen sicher von einer Wolke zur anderen ging.

Was nun aber die Ursache dieses regelmäßigen Auf- und Abschwankens der elektrischen Strömung in der Blitzbahn anbetrifft, so handelt es sich hier nach meiner Ansicht nicht um jene elektrischen Schwingungen, wie sie in den angeführten Fällen der Funkenentladung zweifellos stattfinden und hier durch Kapazität und Selbstinduktion des in Frage kommenden Stromkreises in bekannter Weise erzeugt werden. Denn wenn auch zuzugeben ist, daß einerseits die beiden einander gegenüberstehenden, entgegengesetzt geladenen Gebilde, bei einem Erdblitz also Wolke und Erde und bei einem Wolkenblitz die beiden Wolken, zusammen eine Art Luftkondensator bilden, und wenn ferner auch die Bahnlinie des Blitzes schon als solche stets eine gewisse Selbstinduktion hat, so führen doch die für diese Fälle geltenden Formeln zu einer Schwingungsdauer von ganz

[1]) s. B. Walter, Wiedemanns Annalen, Bd. 66, S. 638, Figur 1 und 2, 1898, sowie auch dieses Jahrbuch, Bd. 20, Tafel I, Figur 3, 1903.

[2]) s. B. Walter, Boltzmann-Festschrift, S. 648, 1904.

anderer Größenordnung, als sie sich aus den beiden in Rede stehenden Blitzen ergibt.

Jene Schwingungsdauer T berechnet sich nämlich aus der Kapazität C und der Selbstinduktion L, vorausgesetzt, daß wir den Widerstand der Strombahn vernachlässigen können, nach der bekannten Thomsonschen Formel:

$$T = 2\pi\sqrt{LC}. \qquad 2.$$

Wenn wir nun die Bahnlinie des Blitzes als einen geraden Zylinder von der Länge l und der Dicke d ansehen, so wird

$$L = \frac{2l}{10^9}\left(\log \text{nat} \frac{4l}{d} - 0{,}75\right). \qquad 3.$$

Für C ferner ergibt sich, wenn wir die Flächengröße der sich gegenüberstehenden Wolken f nennen, in erster Annäherung:

$$C = \frac{f}{4\pi l \cdot 9 \cdot 10^{11}}. \qquad 4.$$

Hierbei sind l und d in cm, f in qcm, L in Henry, C in Farad und T in Sekunden gemessen.

Nimmt man nun etwa $f = 4$ qkm $= 4.10^{10}$ qcm und $l = 2$ km $= 2.10^5$ cm und $d = 2$ cm, so wird zunächst

$$C = \frac{4 \cdot 10^{10}}{4\pi \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 9 \cdot 10^{11}} = 1{,}8 \cdot 10^{-8} \text{ Farad},$$

ferner

$$L = \frac{4 \cdot 10^5}{10^9}\left(\log \text{nat} \frac{8 \cdot 10^5}{2} - 0{,}75\right) = 4{,}9 \cdot 10^{-3} \text{ Henry}$$

und mithin $T = 5{,}7 \cdot 10^{-4}$ Sekunden.

Die Periode der in den beiden hier in Rede stehenden Blitzen vorliegenden Stromschwankungen beträgt nun aber bei dem Erdblitz $1{,}98 \cdot 10^{-2}$ Sekunden und bei dem Wolkenblitz sogar $6{,}6 \cdot 10^{-2}$, so daß also die Dauer dieser in der Blitzbahn beobachteten Stromschwankungen viel zu groß ist, als daß man sie auf einen durch Kapazität und Selbstinduktion bedingten Schwingungsvorgang zurückführen könnte.

Es sei noch bemerkt, daß sich der berechnete Wert von T wenig ändert, wenn man den Abstand zwischen Erde und Wolke bezw. zwischen Wolke und Wolke anders annimmt, da C proportional mit l ab- und L nahezu proportional damit zunimmt. Nur dadurch, daß man für die Größe f

der sich gegenüberstehenden elektrisch geladenen Flächenteile noch größere Werte annimmt, könnte man zu größeren Werten von T kommen, indessen müßte, um auf einen 100mal größeren Wert von T zu kommen, der Wert von f nach den Formeln 2 und 4 schon 10 000mal größer als oben, d. h. also zu 40 000 qkm, angenommen werden, was zu Wolken von 200 km Längsausdehnung führen würde und natürlich unmöglich ist.

Andererseits scheint es nun allerdings, als ob sich Theorie und Beobachtung noch dadurch in Einklang bringen ließen, daß man auf die vollständige Thomsonsche Formel

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{LC}{1 - \frac{R^2 C}{4L}}} \qquad \text{2a.}$$

zurückgeht, in der auch der Widerstand R der Blitzbahn berücksichtigt ist; denn durch passende Annahme der Größe R läßt sich hiermit offenbar jede beliebige Vergrößerung des aus der einfachen Formel 2 berechneten Wertes von $T = T_0$ (für $R = O$) bis zu $T = \infty$ hin erreichen. Auch dieser Ausweg wird indessen hier deswegen unmöglich, weil man, um auf diese Weise auf die beobachteten Werte von T zu gelangen, dem Widerstande R ganz bestimmte, bis auf viel weniger als 1 % genaue Werte beilegen muß. Denn, um z. B. bei den oben angenommenen Werten von $L = 4{,}9 \cdot 10^{-3}$ Henry und $C = 1{,}8 \cdot 10^{-8}$ Farad auf die in den beiden in Rede stehenden Blitzen beobachteten Schwingungsdauern von bezw. $1{,}98 \cdot 10^{-2}$ und $6{,}6 \cdot 10^{-2}$ Sekunden zu kommen, müßte im ersteren Falle $R = 1043{,}1$ Ohm und im letzteren $R = 1043{,}5$ Ohm sein. Schon bei einer Änderung des Widerstandes um ½ pro mille würde sich demnach die Schwingungsdauer des Blitzes unter diesen Umständen von $1{,}98 \cdot 10^{-2}$ auf $6{,}6 \cdot 10^{-2}$ Sekunden, d. h. um mehr als das dreifache vergrößern. Da nun aber ein so genaues Innehalten eines bestimmten Widerstandswertes bei einem so veränderlichen Gebilde, wie es die Blitzbahn darstellt, ganz undenkbar ist, so scheint es mithin auf keine Weise gerechtfertigt, das hier in Rede stehende regelmäßige Auf- und Abschwanken der Stromstärke in der Blitzbahn auf solche durch Kapazität und Selbstinduktion bewirkte elektrische Schwingungen zurückzuführen, sondern es dürfte hier vielmehr nur eine entsprechende Veränderlichkeit in der Entstehungsursache der Elektrizität in der oder den Gewitterwolken in Frage kommen.

Hiermit ist nun aber nicht etwa gesagt, daß jene nach der Thomsonschen Formel zu berechnende Schwingungen in der Blitzbahn überhaupt unmöglich sind, sowie auch nicht, daß sie durch meine Blitzaufnahmen unwahrscheinlich gemacht sind; denn derartige kurzdauernde Schwingungen könnten hier ja immer noch innerhalb der in diesen Aufnahmen als momentane Schläge auftretenden Teilentladungen, also in der Figur 1b

z. B. innerhalb der Anfangsentladung ihres Hauptblitzes oder auch in ihrem zweitstärksten Blitze zu suchen sein, die ja beide, soweit diese Aufnahme es erkennen läßt, als momentane Entladungen anzusehen sind. Zugleich aber ersehen wir aus dieser oder einer anderen Aufnahme auch ungefähr die Grenze, unter welcher die Schwingungsdauer dieser vermeintlichen Schwingungen sicher liegen muß; denn ebensogut, wie die auf die Anfangsentladung des Hauptblitzes der Aufnahmen folgende Erschöpfungspause, die nach dem Obigen 0,004 Sekunden dauerte, in dem Bilde klar hervortritt, so würde auch ein Schwingungsvorgang, dessen aufeinander folgende Maximalwerte der Strömung diesen Zeitunterschied besitzen, darin zu erkennen sein, d. h. es müßten also alle Schwingungen, deren Schwingungsdauer größer als 0,008 Sekunden ist, mit Sicherheit durch den Apparat angezeigt worden sein. Die oben für jene vermeintlichen Thomsonschen Schwingungen berechnete Schwingungsdauer war nun aber etwa 10mal kleiner als diese Zahl, und da nun auch die jener Berechnung zugrunde liegenden Annahmen schon derartige waren, daß die berechnete Zahl annähernd die obere Grenze darstellen mußte, so ergibt sich demnach, daß man zur photographischen Darstellung derartiger Schwingungen der Platte zum mindesten die 10fache Geschwindigkeit von der bei meinen Aufnahmen angewandten geben muß, so daß also zu diesem Zweck ein ganz anderes Aufnahmeverfahren notwendig sein würde.

Es sei hier noch erwähnt, daß auch die in elektrotechnischen Kreisen vielfach verbreitete Ansicht, daß nicht bloß die bekannte Schutzwirkung der Drosselspulen, sondern auch der Einfluß des Blitzes auf die Apparate der Funkentelegraphie ein Beweis für die oszillatorische Natur des Blitzes sei, m. E. nicht richtig ist; denn solche Wirkungen können ebensogut auch bei einem Gleichstrom stattfinden, wenn nur der Anstieg der elektrischen Strömung schnell genug vor sich geht, d. h. wenn das $\frac{di}{dt}$ in ihm einen genügend hohen Wert erreicht. Ein solcher stoßartig ansteigender Gleichstrom liegt nun aber, wie schon gesagt, bei fast allen Blitzen in ihrer Anfangsentladung vor; und es erschöpft sich auch in ihr sogar häufig die ganze Ladung der Wolke, so daß es sich hier also auch meist um ganz erhebliche Stromstärken handeln dürfte. Ein Anstieg auf 1000 Amp. in 0,001 Sekunde, wie man ihn in der Anfangsentladung eines Blitzes sehr wohl annehmen kann, ergibt nun aber denselben Wert von $\frac{di}{dt}$ wie ein solcher auf 10 Amp. in 0,00001 Sekunde, wie er etwa bei der drahtlosen Telegraphie vorliegt, so daß also auch die Gleichartigkeit der Wirkung des Blitzes mit derjenigen der Sendeapparate der drahtlosen Telegraphie durchaus nicht überraschen kann. Im Gegenteil kann man aus der Tatsache, daß diese Wirkung der Blitze räumlich nur eine verhältnis-

mäßig beschränkte ist, mit ziemlicher Sicherheit den Schluß ziehen, daß in jenen Anfangsentladungen der Blitze keine Schwingungen von noch kürzerer Periode stattfinden; denn dann würde das An- und Abschwellen der Strömung ein derartig schnelles sein, daß die funkentelegraphische Wirkung der Blitzbahn, zumal wir es ja hier mit einem Sender von außergewöhnlicher Länge zu tun haben, diejenige der künstlichen Stationen um ein ganz beträchtliches übertreffen müßte.

Kehren wir indessen zu dem Blitze der Aufnahmen 2 zurück, so zeigt nun die Figur 2b weiter, daß nach Ablauf jener Schwingungsbewegung — und zwar 0,163 Sekunden nach der dieselben einleitenden, scharf abgesetzten Teilentladung — von der Ursprungsstelle der Entladung aus noch eine weitere und schließlich nach abermals 0,080 Sekunden noch eine letzte Teilentladung erfolgt, so daß der ganze Blitz also 0,038 + 0,110 + 0,163 + 0,080 = 0,391 Sekunden gedauert hat.

Diese beiden letzten Teilentladungen sind nun aber nicht wie die vorhergehenden Hauptentladungen unseres Blitzes nach der links oben im Bilde gelegenen Wolke gegangen, sondern sie haben wieder denjenigen Weg eingeschlagen, den der Blitz schon einmal unmittelbar vor seiner Hauptentladung genommen hatte, und der sich auch schon damals in die beiden hier vorliegenden Zweige gabelte. Während nun aber damals die Entladung in diese beiden Zweige — wenn auch nicht gleich stark — so doch zu gleicher Zeit hineinschlug, so geht jetzt die Strömung in der vorletzten Teilentladung vorwiegend in den linken und in der letzten anscheinend ausschließlich in den rechten dieser Zweige, ein Wechsel, dessen Ursache natürlich nicht mehr in etwaigen Veränderungen in der die Elektrizität erzeugenden Wolke, sondern vielmehr in solchen in den betreffenden Einschlagstellen zu suchen ist. Sollte es sich nun hier in beiden Fällen um verschiedene Teile der Erde handeln, was durchaus nicht unmöglich ist, so würden wir es in diesem Falle natürlich mit zwei selbständigen und hinreichend voneinander isolierten Influenzladungen zu tun haben, die zwar schon vor der eigentlichen Hauptentladung unseres Blitzes durch die zweite seiner Teilentladungen geweckt wurden, um sich dann aber während der anderswohin gerichteten Hauptentladungen zum Teil wieder im Erdboden zu verlieren und schließlich von der in der ursprünglichen Wolke sich noch weiter bildenden Elektrizität doch noch wieder hervorgeholt und nun in zwei getrennten Schlägen neutralisiert zu werden. Diese letzteren erfolgten aber jetzt vielleicht deswegen nicht mehr gleichzeitig, weil die Leitfähigkeit des Erdbodens an beiden Stellen eine verschiedene war.

Zu beachten ist ferner auch noch, daß in jener zweiten, vor der Hauptentladung erfolgenden Teilentladung der linke der beiden hier in Rede stehenden Äste erheblich kräftiger ist als der andere, und daß möglicherweise die Tatsache, daß von den beiden letzten Teilentladungen die erste in

jenen und die zweite in diesen Ast hineinschlägt, hierauf zurückzuführen ist.

Ein Blitz mit zwei solchen, zeitlich nacheinander nach zwei verschiedenen Stellen der Erde hin stattfindenden Teilentladungen liegt übrigens bereits in meiner in diesem Jahrbuch Bd. 20. Tafel III. Figur 12. abgebildeten Entladung vor; jedoch kommen hier bei dem unsrigen zu dieser Eigentümlichkeit noch die verschiedenen, noch viel stärkeren Seitenentladungen nach der links oben im Bilde liegenden Wolke hinzu, so daß uns also hier die sich nach allen Seiten hin erstreckende Influenzwirkung einer Gewitterwolke mit besonderer Deutlichkeit vor Augen tritt.

Von den weiteren Eigentümlichkeiten der Blitzerscheinung der Aufnahmen 2 sei dann noch erwähnt, daß man, zumal in der Figur 2a, etwas rechts oberhalb der Ursprungsstelle unseres Blitzes noch eine schwache helle Linie sieht, die entweder einen Verbindungsblitz zwischen zwei über- oder nebeneinander stehenden Wolken oder noch wahrscheinlicher die Verlängerung der Bahnlinie unseres Blitzes nach jener Seite hin darstellt, so daß diese Linie in diesem Falle also zum Teil durch eine davorstehende Wolke verdeckt worden wäre. Für die letztere Auffassung spricht auch der Umstand, daß es nach den schwachen Andeutungen, welche man auch in der Figur 2b von diesem Teile der Blitzbahn sieht, scheint, als ob hierin zeitlich genau dieselben Vorgänge aufeinander gefolgt sind wie in dem weiter unten liegenden, oben so ausführlich betrachteten Teil derselben.

Eine andere schwache Entladung sieht man übrigens auch noch ganz rechts in der Figur 2b; da jedoch diese einen ganz anderen Weg nimmt als die Teilentladungen des Hauptblitzes der Aufnahme, und da ferner auch eine entsprechende Entladung in 2a nicht zu sehen ist, so muß es sich hier um eine von dem eigentlichen Blitz der Aufnahmen weit entfernt gelegene Entladung handeln, über deren Zusammenhang mit jenem sich indessen, da sie in 2a fehlt, nichts ermitteln läßt.

Was schließlich noch das Landschaftsbild der Aufnahmen 2 anbetrifft, so sollte man zunächst in 2b natürlich, genau genommen, ebenso viele solcher Bilder nebeneinander liegend erwarten, wie der Blitz scharf abgesetzte Teilentladungen hatte, und es müßten ferner auch diese einzelnen Landschaftsbilder in der Aufnahme alle den gleichen horizontalen Abstand voneinander haben wie die zugehörigen Teilentladungen. In Wirklichkeit freilich sieht man nun in diesem Bilde nur die beiden, von den beiden stärksten jener Teilentladungen herrührenden Landschaftsumrisse und von diesen beiden auch wieder vor allem nur dasjenige des stärksten dieser beiden Schläge, so daß also trotz der vielen Partialentladungen dieses Blitzes das Bild der Landschaft in 2b doch recht deutlich hervortritt, wenn auch freilich nicht so gut wie in der mit feststehender Kamera

gemachten Aufnahme 2a, die natürlich in dieser Hinsicht als Ausgangsbild zu nehmen ist. Auf diese Weise erkennt man dann auch in 2b rechts neben jedem hervorragenden Teile des stärksten ihrer Landschaftsbilder noch deutlich eine schwächere Wiederholung desselben und überzeugt sich dann auch weiter aus der Messung des horizontalen Abstandes zweier solcher zusammengehöriger Bilder, daß der nach der Formel 1, Seite 5, zu berechnende Zeitabstand zwischen ihnen genau derselbe ist wie der zwischen den beiden hauptsächlichsten, nach oben links hingehenden Teilentladungen dieses Blitzes, womit die Zugehörigkeit der Landschaftsbilder zu ihnen bewiesen ist.

Hierbei mag dann gleich erwähnt werden, daß der Zeitunterschied dt zweier solcher Teilentladungen eines Blitzes natürlich ebensogut wie aus dem Abstand der Entladungen selbst, auch aus dem Abstand der zu ihnen gehörigen Bilder irgendeines bestimmten, unbeweglichen Teiles der Landschaft, also z. B. eines Schornsteines, berechnet werden kann, ja im Grunde genommen sogar noch genauer. Denn ein solcher Gebäudeteil behält in der Zeit zwischen den beiden Entladungen seinen Ort unveränderlich bei, während die Blitzbahn häufig durch Wind oder elektrische Einflüsse seitliche Verschiebungen erleidet, die das Ergebnis dieser Zeitbestimmungen unter Umständen fälschen können. Das Vorhandensein der Bilder einiger hervorragender Gebäudeteile in derartigen Aufnahmen kann daher nur erwünscht sein.

Die kleinen Unterschiede der Landschaftsbilder der Aufnahmen a und b ferner rühren auch hier wieder daher, daß die feststehende Kamera rechts von der bewegten stand. Besonders auffällig ist dieser Unterschied bei den Bildern der beiden unten rechts in 2a und 2b sichtbaren Schornsteine, von denen nämlich der niedrigere, mit einem Dach versehene nur etwa 25 m und der höhere 160 m von der Aufnahmestelle entfernt war. Ersterer befand sich nämlich auf dem Dachfirst eines auf dem nächsten Nachbargrundstück gelegenen Hinterhauses, etwa 5 m von dessen uns zugekehrtem Giebel entfernt. Die Spitze dieses Giebels ist übrigens in sämtlichen Aufnahmen 2—4 mit besonderer Deutlichkeit zu sehen und hatte auch nur einen Abstand von etwa 20 m von uns. Das Dach hat hier, wie besonders deutlich aus der Fig. 3a hervorgeht, scheinbar zwei Spitzen, indessen ist nur die rechte und höhere die eigentliche Spitze des Giebels, während die linke von einer auf dem Dache selbst angebrachten Klappe herrührt. Diese beiden Spitzen sind, da sie von der Beobachtungsstelle annähernd gleichweit entfernt waren, in den Bildern a und b wenig gegeneinander verschoben; die sich dann an den schrägen Abfall dieses Daches noch weiter links im Bilde anschließenden Häuser dagegen sind wieder ca. 150 m weit entfernt, so daß man auch hier wieder starke Verschiebungen in den Bildern a und b wahrnimmt. Alle

diese Angaben sind übrigens zugleich auch für die Aufnahmen 3 von Bedeutung, zu deren Betrachtung wir jetzt übergehen.

Was nun zunächst die bereits oben erwähnte Schleife angeht, welche die Bahnlinie des Blitzes dieser Aufnahmen nach Figur 3a zeigt, so erklärt sich diese natürlich so, daß der Blitz an der betreffenden Stelle eine Art Schraubenlinie in der Luft bildete, deren Achse auf den Beobachter zu gerichtet war; denn ein wirkliches Zusammenfallen der sich hier im Bilde scheinbar überdeckenden Punkte verschiedener Teile der Blitzbahn ist natürlich unmöglich. Im übrigen ist auch der untere Teil der Blitzbahn in 3a viel breiter und in 3b viel deutlicher als der obere, so daß also jener dem Beobachter viel näher gelegen haben muß als dieser. Hieraus folgt dann weiter, daß die Bahnlinie in der Schleife eine sehr große Strecke lang auf den Beobachter zu gerichtet gewesen ist, so daß also der scheinbar fast zu einem Kreise zusammengebogene Teil dieser Linie in Wirklichkeit eine Schraubenlinie von sehr großer Ganghöhe darstellte, ein Schluß, der auch die Ausbildung eines derartig geformten Entladungsweges vom elektrischen Standpunkte aus nicht mehr so seltsam erscheinen läßt.

Es sei hierzu ferner noch bemerkt, daß der Blitz vom Beobachter aus nahezu nach Westen zu lag, so daß die schraubenförmige Gestalt dieses Teiles der Blitzbahn sich also nicht etwa daraus erklärt, daß diese Bahn sich hier um die magnetischen Kraftlinien des Erdfeldes herumwand; vielmehr werden wir es auch hier wie bei allen anderen Krümmungen dieser Bahn in der Hauptsache mit Verzweigungspunkten von Büschelentladungen zu tun haben, wie sie wohl bei der Entstehung eines jeden Blitzes in außerordentlicher Mannigfaltigkeit auftreten und auch wegen der sich nach allen Seiten hin erstreckenden, außerordentlich starken Influenzwirkung einer Gewitterwolke leicht verständlich sind. Von diesen Verzweigungen sieht man allerdings gerade in den Aufnahmen 3 nur ganz schwache Andeutungen; der Grund aber hierfür ist, wie aus den Aufnahmen selbst leicht nachzuweisen ist, wieder in dem Clayden-Effekt zu suchen, und zwar wurde dieser Effekt in diesem Falle nicht bloß von der außerordentlich lange andauernden Nachentladung dieses Blitzes selbst (s. 3b), sondern außerdem auch noch von einer anderen Entladung ausgeübt, die allerdings außerhalb des Gesichtskreises der beiden Apparate fiel, die aber doch den Hintergrund der Bilder derartig erhellte, daß dadurch in Fig. 3b sogar der ganze obere Teil der Nachentladung unseres Blitzes fast vollständig weggewischt wurde.

Das Dasein dieser auf den eigentlichen Blitz unserer Aufnahmen folgenden zweiten Entladung ergibt sich übrigens nicht bloß aus den bisher dafür angeführten, sozusagen negativen Gründen, sondern ferner auch unmittelbar aus dem Aussehen des Landschaftsbildes in der Figur 3b. Dieses letztere ist nämlich zunächst von einer derartigen Schärfe, daß es

unter keinen Umständen von dem in den Aufnahmen selbst abgebildeten Blitze herrühren kann; denn der Verlauf der Entladung des letzteren war, wie eben die Aufnahme 3b selbst zeigt, von Anfang bis zu Ende von nahezu gleichmäßiger Stärke, und es fehlte also hier durchaus an einem jener scharf abgesetzten, kräftigen Schläge, wie sie dazu nötig sind, um auf einer solchen, in Bewegung befindlichen Platte scharfe Landschaftsbilder zu erzeugen.

Der beste Beweis aber dafür, daß das Landschaftsbild der Figur 3b nicht von dem eigentlichen Blitze dieser Aufnahme, sondern von einem später erfolgten herrührt, ergibt sich erst aus dem Vergleich der Landschaftsbilder der beiden Aufnahmen 3a und 3b; denn es folgt daraus nicht bloß, daß dieser zweite Blitz später erfolgt sein muß als der der beiden Bilder selbst, sondern er lehrt uns auch sogar die genaue Zeit kennen, um wieviel später dieser Schlag erfolgte. Das erstere ergibt sich nämlich daraus, daß nach 3a die Einschlagstelle des eigentlichen Blitzes dieser Aufnahmen — vom Beobachtungsorte aus gesehen — hinter der nach links abfallenden Seite des Giebels des oben erwähnten Hinterhauses lag, und zwar wird diese Stelle für die etwas weiter nach links aufgestellte bewegliche Kamera (3b) noch etwas weiter nach links hinab zu suchen sein als für die feststehende (3a). Zum Vergleich zieht man hier am besten die Einschlagstelle des schwachen, rechts in den Aufnahmen 4 auftretenden Blitzes heran, die ja in 4a auch etwas höher hinauf hinter diesem Dache liegt als in 4b. Jedenfalls ist demnach auch die Einschlagsstelle des Blitzes von 3b nicht, wie es bei flüchtigem Hinblick scheint, über der hier im Bilde unter dieser Entladung sichtbaren Häusergruppe, sondern vielmehr ebenfalls an dem nach links abfallenden Rand des mehrfach genannten Giebels jenes Hinterhauses zu suchen, dessen Bild in 3b viel weiter nach rechts gelegen ist, aber eben aus diesem Grunde nicht von unserem, sondern von einem später erfolgten Blitze von nahezu momentaner Dauer herrühren muß. Um aber ferner auch den Zeitunterschied zwischen diesem späteren Blitze und der Anfangsentladung des unsrigen zu finden, denke man sich den Rand jenes Dachgiebels unter die letztere in die Figur 3b eingezeichnet; denn dann ergibt sich der gesuchte Zeitunterschied dt unmittelbar aus dem Abstande der beiden Giebelbilder auf Grund der Formel 1, S. 85. Die Ausmessung des Originals ergab auf diese Weise hierfür 0,510 Sekunden, und da ferner das wirkliche Giebelbild in 3b rechts von dem unter der Anfangsentladung gedachten liegt, so erfolgte mithin auch der Blitz, von dem jenes Bild herrührte, um die angegebene Zeit später als diese.

Es sei übrigens noch bemerkt, daß bei genauerem Hinsehen das Landschaftsbild der Figur 3b sogar deutlich doppelt erscheint, und zwar aus einem stärkeren rechten und einem schwächeren linken Bild besteht,

so daß also jener nachträgliche Blitz nicht aus einem einzigen Schlage, sondern aus zwei, in 0,027 Sekunden Abstand aufeinander folgenden scharf abgesetzten Teilentladungen bestanden hat, von denen die letztere erheblich stärker war als die erstere, und von denen also diese 0,483 Sekunden und jene 0,510 Sekunden später erfolgte als die Anfangsentladung des eigentlichen Blitzes dieser Aufnahmen. Dabei hatte, als jener nachträgliche Blitz erfolgte, der Elektrizitätsfluß in der Bahnlinie des eigentlichen Blitzes dieser Aufnahmen noch nicht einmal ganz aufgehört; denn wenn auch nach der Figur 3b jene Bahnlinie oben in der Luft schon etwa 0,41 Sekunden nach der Anfangsentladung allmählich unsichtbar wird, so bemerkt man doch am untersten Ende der Bahn in dieser Figur noch eine ganze Zeitlang später ein schwaches Leuchten, das übrigens erst eine Weile nach dem Aufhören jenes Leuchtens in der Luft einsetzt, und zwar gerade um dieselbe Zeit, als der nachträgliche Blitz erfolgte, so daß hiernach also auch ein elektrischer Zusammenhang zwischen den beiden in Frage kommenden Entladungen bestanden zu haben scheint.

Wir haben mithin auch hier wieder den interessanten Fall vor uns, daß sich bei einer solchen Aufnahme auf bewegter Platte aus dem Bilde der Landschaft sogar über die Vorgänge in einem Blitzschlage, der selbst in der Aufnahme gar nicht enthalten ist, eine Reihe von Einzelheiten ergibt; immerhin wäre aber doch die Entzifferung der letzteren auch hier kaum möglich gewesen, wenn nicht das mit feststehender Kamera aufgenommene Bild 3a uns von vornherein die genaue Lage der Einschlagsstelle des eigentlichen Blitzes dieser Aufnahme kennen gelehrt hätte.

Was sodann schließlich noch den Blitz der Aufnahmen 4 anbetrifft, so ist von diesem in der Figur 4b zwar der größte Teil über den linken Rand der Platte hinausgefallen; indessen werden wir sogleich sehen, daß die in diesem Bilde sichtbaren Einzelheiten doch vollkommen genügen, um uns über den Verlauf der Vorgänge in ihm, der hier allerdings ein sehr einfacher war, aufzuklären. Betrachten wir jedoch zunächst die Gestalt der Bahnlinie dieses Blitzes, wie sie uns ja die Figur 4a mit so großer Deutlichkeit zeigt, so sehen wir zunächst, daß auch diese Linie für den Beobachter wieder — ähnlich wie die des Blitzes der Aufnahmen 3 — eine mächtige Schleife gebildet hat; denn die Ursprungsstelle des Blitzes 4 ist in 4a offenbar oben rechts in dem Bilde zu suchen, und von hier aus geht dann die Bahn zunächst in weitem Bogen nach links hinüber, um sodann oben in der Luft sich gleichsam zu überschlagen und nunmehr — unter Ausführung zahlreicher Windungen — anscheinend fast senkrecht zur Erde hernieder zu gehen. Auch diese Schleifenbildung ist natürlich wieder nur eine scheinbare, nämlich wieder dadurch bewirkt, daß die Bahnlinie an der betreffenden Stelle auf eine längere Strecke hin auf den Beobachter zu gerichtet war. Dies wird auch hier wieder dadurch bekräftigt,

daß der rechte, nahezu horizontal verlaufende Teil dieser Bahnlinie im Bilde viel schwächer erscheint als der vertikale, so daß also der letztere dem Beobachter viel näher gelegen haben muß.

Die starke Richtungsänderung der Bahnlinie in der Gegend der Schleife steht ferner auch hier wieder mit der Büschelbildung in Zusammenhang, welche bei den die Bahnlinie vorbereitenden Vorentladungen des Blitzes auftritt, und tatsächlich geht stets auch von dem obersten Ende der Schleife nach oben zu ein Seitenast aus, der hier allerdings sehr bald über den Rand des Bildes hinausfällt, als dessen Verlängerung man aber wohl jenen schwachen Seitenblitz anzusehen hat, der in Figur 4a oben rechts quer über die Bahnlinie des Hauptblitzes hinübergeht, sehr viel deutlicher aber in Figur 4b zu sehen ist, wo er links oben beginnt und dann etwas oberhalb des weißen Pfeiles die eigentliche Bahnlinie des Blitzes überquert.

Dieser weiße Pfeil deutet auf die Abzweigungsstelle einer anderen Seitenentladung hin, die in beiden Bildern ihrer ganzen Länge nach sichtbar ist und von oben nach unten fast senkrecht zur Erde hin verläuft. Die starke Verschiebung der Lage ihrer Einschlagsstelle im Vergleich zu dem davor gelegenen Dachrand in den beiden Aufnahmen 4a und 4b ist bereits oben erwähnt worden. Nahe bei dieser Einschlagsstelle hat übrigens, nach Figur 4b zu urteilen, auch die eines zweiten Seitenastes dieses Blitzes gelegen, der in Figur 4b von dort aus bis etwa an die Mitte des linken Randes des Bildes und dann weiter in Figur 4a bis an einen besonders starken Knick des vertikalen Teiles der Bahnlinie zu verfolgen ist. Außer seiner, nur in Fig. 4a sichtbaren Haupteinschlagstelle hat demnach dieser Blitz zum mindesten noch zwei andere Einschlagstellen auf der Erde gehabt, eine Erscheinung, die übrigens ziemlich häufig vorkommt und ebenfalls durch die sich nach allen Seiten hin erstreckende Influenzwirkung der Gewitterwolke verursacht wird.

Was sodann den Verlauf der elektrischen Strömung in der Bahnlinie des Hauptblitzes angeht, so zeigt die Figur 4b, daß es sich hier einfach um eine scharf einsetzende Anfangsentladung gehandelt hat, an der sich die Nachentladung anscheinend unmittelbar, d. h. ohne eine eigentliche Erschöpfungspause, angeschlossen hat. Den Verlauf dieser Nachentladung selbst erkennt man in Figur 4b nur in jenen horizontalen hellen Streifen, die, wie wir oben gesehen haben, durch die Überdeckung der Lichtwirkung mehrerer horizontal nebeneinander liegender Teile der Bahnlinie zustande kommen, und aus denen sich daher stets nur ein ziemlich unklares Bild über jenen Verlauf ergibt. Immerhin scheint der letztere danach nur in einer nahezu gleichmäßigen Strömung bestanden zu haben, die nach etwa 0,2 Sekunden allmählich abfiel. Den letzten Teil dieses Abklingens sieht man übrigens in Figur 4b am deutlichsten

in der linken unteren Ecke des Bildes, da nämlich hier der Apparat noch den betreffenden Vorgang aus dem untersten Ende der Blitzbahn aufgezeichnet hat, die ja nach Figur 4a dem Beobachter viel näher lag, und deren Licht daher auch viel stärker auf die beiden Platten wirkte als das der obersten Teile der Bahnlinie, die sonst in Figur 4b nur zu Gesichte gekommen sind.

Auch das Bild der Landschaft in Figur 4b zeigt, wie man besonders in dem einspringenden Winkel zwischen dem rechts gelegenen Dachrand und der links gelegenen Häuserreihe sieht, denselben Verlauf wie die Hauptentladung unseres Blitzes selbst, d. h. es beginnt links mit einem ziemlich scharfen Bilde, um sich dann nach rechts hin allmählich zu verlieren.

Zu der Aufnahme 4a ist schließlich noch zu bemerken, daß der betreffende Apparat in dem Augenblick, wo der Blitzschlag erfolgte, ein wenig auf und ab gezittert haben muß, denn während die momentan verlaufenden Seitenäste des Hauptblitzes in dem Bilde, soweit das Objektiv es vermochte, scharf abgebildet sind, stellt sich die Bahnlinie des Hauptblitzes selbst darin in ihren horizontal verlaufenden Teilen als eine Doppellinie dar. Die Ränder derselben entsprechen natürlich den Umkehrpunkten dieser Kameraschwankungen und aus ihrem Abstand im Original läßt sich auch — in Verbindung mit der Brennweite des Objektivs — die Winkelgröße dieser Schwankungen berechnen, die etwa 15 Bogenminuten betrug. Diese Schwankungen müssen ferner innerhalb der 0,2 Sekunden, welche der Blitz dauerte, die Kamera mehrmals hin und her geführt haben; denn sonst hätten nicht beide Ränder der Bahnlinie im Bilde nahezu gleich hell werden können. Daß die Schwankungen lediglich in vertikaler Richtung stattgefunden haben, geht einfach daraus hervor, daß die genau vertikal verlaufenden Teile der Bahnlinie und der Landschaft nicht doppelt abgebildet sind, wie man ja vor allem an der dicht rechts neben dem untersten Ende des Blitzes sichtbaren Flaggenstange erkennt.

§ 3. Über zusammenhängende Blitze.

Schon in meinen früheren Aufnahmen von Blitzen, die stets nur mit einer einzigen durch Uhrwerk gedrehten Kamera gemacht wurden (s. a. a. O.), zeigte sich mehrfach die Erscheinung, daß auf derselben Platte mehrere räumlich voneinander vollkommen getrennte Entladungen zu sehen waren, zwischen denen aber doch, da sie zeitlich nahezu in demselben Augenblick auftraten, ein gewisser ursächlicher Zusammenhang bestehen mußte. Zur Aufklärung dieses Zusammenhanges war es nun von Wichtigkeit, die

zeitliche Aufeinanderfolge der einzelnen Entladungen zu kennen, was jedoch in diesem Falle selbst aus der mit der bewegten Kamera erhaltenen Aufnahme nur in den seltensten Fällen möglich war.

Als Beispiel diene hier zunächst die in Tafel V, Figur 5, wiedergegebene Aufnahme, bei der es sich um zwei, räumlich vollständig voneinander getrennten Blitzerscheinungen handelt, von denen die linke einen „fünffachen Einzelblitz“ (s. oben § 1) und die rechte wieder für sich eine Gruppe von mehreren zusammenhängenden Blitzen darstellt, die einzeln auch schon früher (a. a. O.) abgebildet und beschrieben worden sind. Hinsichtlich des zeitlichen Zusammenhangs beider Blitzgruppen sind wir jedoch in diesem Falle vollständig auf meine persönliche Wahrnehmung bei der Aufnahme selbst angewiesen, die aus begreiflichen Gründen sehr unsicher ist und darin besteht, daß der linke fünffache Blitz etwa eine halbe Sekunde später erfolgte als die rechts in dem Bilde sichtbare Blitzgruppe, deren Einzelblitze selbst nahezu gleichzeitig erfolgten, soweit die Beobachtung mit dem Auge dies wahrzunehmen gestattete. Sind diese Beobachtungen richtig, so würde demnach die Entfernung der beiden Blitzgruppen in Wirklichkeit noch erheblich größer gewesen sein, als es nach dem Bilde der Fall zu sein scheint — auch dies entspricht übrigens meiner direkten Beobachtung —; denn die Kamera hat sich natürlich innerhalb der halben Sekunde, welche zwischen den beiden Gruppen lag, um ein beträchtliches in dem Sinne gedreht, daß der später erfolgende linke Blitz in dem Bilde um ein entsprechendes Stück nach rechts hin versetzt wurde. Da ferner der Zeitabstand der ersten und letzten Teilentladung jenes fünffachen Blitzes rund $^1/_4$ Sekunde betrug, so ist demnach der wirkliche Abstand seiner Bahnlinie von der rechten Blitzgruppe, da er etwa $^1/_2$ Sekunde später erfolgte als diese, noch etwa um die doppelte Entfernung jener beiden Teilentladungen größer, als sie nach der Aufnahme selbst erscheint.

Während nun bei der soeben beschriebenen Aufnahme die Bestimmung der zeitlichen Aufeinanderfolge der verschiedenen in Frage kommenden Entladungen nur dadurch möglich war, daß diese Folge eben schon bei der Aufnahme selbst beobachtet wurde, was ja in der Regel nur bei örtlich und zeitlich schon ziemlich weit auseinander liegenden Blitzen möglich ist, liegen die Verhältnisse bei Benutzung nur einer bewegten Kamera schon etwas günstiger, wenn in der betreffenden Aufnahme — gleichzeitig mit den in Frage kommenden Blitzen — auch ein oder mehrere genügend scharf hervorragende Gebäudeteile, wie Schornsteine oder dergl., mit zur Abbildung gelangt sind. Denn da in diesem Falle ein jeder der zeitlich aufeinander folgenden Blitze für sich ein Bild der Landschaft hervorruft, und da ferner wegen der Bewegung der Kamera diese einzelnen Landschaftsbilder auf der Platte örtlich auseinander fallen, so

kann man demnach auch oft nachträglich aus dem räumlichen Abstande dieser einzelnen Bilder umgekehrt den zeitlichen Abstand der zugehörigen Entladungen berechnen. Die Formel dafür ist dieselbe, welche oben in § 2 angegeben ist und für die Berechnung der zeitlichen Aufeinanderfolge der Vorgänge in einer und derselben Blitzbahn dient, nur daß jetzt dt den gesuchten Zeitunterschied der beiden in Frage kommenden Blitze und dx den Abstandsunterschied der beiden von ihnen hervorgerufenen Gebäudebilder bedeutet. Daß die Anwendung der Formel im vorliegenden Falle wegen der Unbeweglichkeit der Gebäudeteile sogar noch sicherer ist als dort, wo es sich um die Entfernungen zweier in derselben Bahnlinie erfolgender Teilentladungen eines Einzelblitzes handelt, wurde gleichfalls schon in § 2 hervorgehoben. Andererseits wird aber die Anwendung der Formel hier doch wieder deswegen schwierig und meist sogar ganz unmöglich, weil es zunächst gewöhnlich sehr schwer ist, in der Aufnahme solcher zusammengehöriger Blitze das zu jedem von ihnen zugehörige Landschaftsbild herauszufinden, und weil andernteils auch viele dieser Blitze gar nicht stark genug sind oder auch zu hoch in der Luft verlaufen, um überhaupt ein deutliches Landschaftsbild zu erzeugen.

Als Beispiel hierfür seien hier in den Figuren 6 und 7, Tafel V, noch zwei Aufnahmen dieser Art wiedergegeben, die beide eine ganze Anzahl zusammengehöriger Einzelblitze und zugleich auch mehrere Bilder der schon aus den Aufnahmen 1 bekannten Landschaft enthalten und bei denen man wenigstens bei einigen jener Blitze den zeitlichen Zusammenhang mit ziemlicher Gewißheit ermitteln kann. Es sei aber schon hier erwähnt, daß ich außer diesen noch zahlreiche andere Aufnahmen dieser Art besitze, bei denen dies letztere nicht der Fall ist, und die ich daher auch seinerzeit überhaupt nicht veröffentlicht habe.

Was nun aber zunächst die Aufnahme 6 der Tafel V angeht, so sieht man darin zum mindesten vier vollkommen selbständige Einzelblitze, nämlich: I) den links oben in der Ecke des Bildes sichtbaren, der die Form eines breiten Bandes und also eine ziemliche Zeit angedauert hat, II) den unmittelbar darunter liegenden, stark verästelten, der im Gegensatz zu I ein nahezu momentaner war, III) den senkrecht über dem deutlichsten Schornsteinbilde der Figur verlaufenden, der oben in der Mitte des Bildes beginnt und hier auch eine deutliche Vorentladung vor sich erkennen läßt, endlich IV) den rechts in der oberen Ecke des Bildes auftretenden, dessen Entstehungsstelle in der Wolke sich deutlich durch das hier von letzterer diffus reflektierte Licht kundgibt und der trotz seiner großen Helligkeit doch ebenso wie II lediglich eine frei in der Luft endende Büschelentladung dargestellt zu haben scheint. Der außer diesen vier Entladungen schließlich noch auf dem Bilde sichtbare Blitz, der oben in der Mitte eintritt und sich dort gleich stark verästelt, scheint

nichts anderes als einen Seitenzweig des bandförmigen Blitzes darzustellen.

Hinsichtlich des zeitlichen Zusammenhanges aller dieser Erscheinungen kann man nun in diesem Falle, wie gesagt, nur die verschiedenen Bilder der Landschaft in dieser Aufnahme zu Rate ziehen, was hier aber wieder besonders deswegen nicht ganz leicht ist, weil ja alle in der Figur sichtbaren Blitze oben in der Luft verlaufen. Immerhin ist aber doch zunächst wohl das sicher, daß das deutlichste der Landschaftsbilder von dem stark verästelten Blitze Nr. II herrührt; denn wenn auch die außerordentlich starke Lichtfülle, welche man hier oben links im Bilde sieht, zum Teil auch von dem gleichfalls daselbst beginnenden bandförmigen Blitz herrührt, so kann doch ein so scharfes Landschaftsbild wie das in Frage kommende nur von einer momentan verlaufenden Erscheinung, d. h. also in unserem Falle nur von dem Blitze Nr. II erzeugt werden.

Fast ebenso sicher ist es ferner, daß das zweitstärkste Bild der Landschaft, d. h. dasjenige, dessen Schornsteinbild dort liegt, wo der oben als Nr. III bezeichnete Blitz sich zum zweiten Male nach unten wendet und das man noch etwas deutlicher an dem zugehörigen Bilde der links von dem Schornstein gelegenen, aus der Aufnahme 1a, Tafel I, bekannten Hausecke erkennt, von der Schlußentladung des bandförmigen Blitzes Nr. I herrührt; denn diese ist nicht bloß stark, sondern auch momentan genug, um ein so deutliches Landschaftsbild hervorzurufen.

Gibt man dieses beides zu — und weiter unten werden noch weitere Gründe dafür beigebracht werden —, so folgt zunächst, daß der stark verästelte Blitz Nr. II ungefähr 0,144 Sekunden vor der starken Schlußentladung des Bandblitzes Nr. I aufgetreten ist, denn dies ist die Zeit, welche sich aus dem Abstand der beiden genannten Landschaftsbilder nach Formel 1 ergibt. Nun beträgt aber die zeitliche Breite des bandförmigen Blitzes Nr. I selbst — nach dem Abstand seiner ersten und letzten Teilentladung in der Nähe seines durch einen schwarzen Pfeil bezeichneten Entstehungsortes gemessen — 0,100 Sekunden, so daß der stark verästelte Blitz Nr. II demnach 0,044 Sekunden vor der ersten, wohl ausgebildeten Teilentladung des Bandblitzes Nr. I erfolgt ist. Im übrigen läßt aber auch das Original an der Entstehungsstelle dieses Blitzes vor seiner ersten Teilentladung noch eine zwar schwache aber deutliche Vorentladung erkennen, die von dort aus nur eine kurze Strecke nach oben hin zu verfolgen ist und die ebenfalls etwa 0,04 Sekunden vor jener aufgetreten ist, so daß also daraus folgt, daß zwar diese beiden stärksten Blitze der Aufnahme 6 nahezu gleichzeitig entstanden sein müssen, daß aber doch die eigentliche Ausbildung der Bahnlinie des bandförmigen Blitzes etwa 0,04 Sekunden nach derjenigen des stark verästelten stattfand.

Nimmt man noch hinzu, daß beide Blitze augenscheinlich aus derselben Wolke hervorschießen — der Stiel des Büschels des stark verästelten Blitzes endet nämlich in dem Bilde nach oben zu mitten in dem untersten Ende des Bandblitzes — und ferner, daß das Aussehen der beiden Entladungen ein so grundverschiedenes ist, so scheint mir aus allem hervorzugehen, daß wir es hier mit den beiden elektrisch entgegengesetzten Influenzladungen ein und derselben Wolke zu tun haben, die also dann wahrscheinlich erst von einer zweiten Wolke aus erregt worden wären. Von diesen Ladungen würde dann offenbar die in den stark verästelten Blitz II hineinschlagende dem positiven und das in der Figur sichtbare Stück des Bandblitzes ferner dem negativen Teil jener Influenzladung entsprechen, und es dürfte ferner der Bandblitz zu jener zweiten Wolke hingehen, welche diese beiden Influenzladungen erzeugt hat. Daß endlich in diesem Falle die Bahnlinie des positiven Blitzes zeitlich vor derjenigen des negativen fertig war, ist wegen der stark bahnbrechenden Fähigkeit der positiven Elektrizität nicht weiter verwunderlich.

Über den Zusammenhang der übrigen Blitze der Aufnahme 6 mit den genannten beiden ist aus dem Bilde nichts zu entnehmen, da die von ihnen herrührenden Landschaftsbilder aus leicht ersichtlichen Gründen in der Aufnahme nicht genügend hervortreten, und so sei denn zu diesem Bilde nur noch erwähnt, daß die ganz unten in ihm sichtbaren, nahezu horizontalen hellen Linien von einer Straßenlaterne herrühren und der hin- und hergehenden Bewegung der Kamera entsprechen.

In der Aufnahme 7, Tafel V, ferner sieht man sogar sechs vollkommen selbständige Entladungen, die alle innerhalb des Zeitraumes von einer Sekunde stattgefunden haben, so daß es sich also hier um eine ganze Anzahl selbständiger Gewitterwolken gehandelt zu haben scheint, die gegenseitig in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis zueinander standen. Dabei sind hier auch — im Gegensatze zu Aufnahme 6 — fast alle Blitze zur Erde gegangen, so daß es auch bei den meisten von ihnen nicht schwer fällt, das zugehörige Landschaftsbild herauszufinden. Von diesem Bild ist nämlich hier bei jedem Blitz natürlich derjenige Teil am besten ausgeprägt, welcher in der Umgebung seiner Einschlagsstelle lag, und da nun der Abstand des betreffenden Teiles der Landschaft von jedem anderen ihrer Teile, also auch z. B. von dem Schornsteine, aus zahlreichen anderen Aufnahmen — so z. B. Fig. 6 — bekannt ist, so kann man dann ohne weiteres auch das zu dem betreffenden Blitz zugehörige Schornsteinbild ermitteln.

Auf diese Weise wurde nun gefunden, daß zu den Blitzen I—IV unserer Aufnahme die mit den gleichen arabischen Ziffern bezeichneten Schornsteinbilder gehörten, während die zugehörigen Bilder der links von

dem Schornstein gelegenen Hausecke durch darunter gesetzte Ziffern angedeutet sind. Zu mehreren der in der Aufnahme noch sichtbaren Bilder dieser Gebäudeteile — und eigentümlicherweise auch zu den deutlichsten derselben, die mit einem ? versehen sind — konnte kein zugehöriger Blitz ermittelt werden, so daß sich in dem betreffenden Augenblick also mindestens noch eine weitere sehr kräftige Entladung irgendwo außerhalb des Gesichtskreises der Kamera ereignet haben muß.

Von den Blitzen I—IV läßt sich nun auf Grund der obigen Ermittelungen zunächst ihre genaue gegenseitige Lage in der Landschaft feststellen, die nämlich eine ganz andere war, als sie nach dieser Aufnahme erscheint. Zu diesem Zwecke denke man sich einen beliebigen dieser vier Blitze, z. B. II, mit seinem zugehörigen Schornstein- und Hausbild, festliegend; dann hat man, um die richtige Lage irgendeines anderen Blitzes zu ihm zu finden, diesen mit seinem zugehörigen Schornsteinbild so lange zu verschieben, bis das letztere mit demjenigen von II zur Deckung gebracht ist. Auf diese Weise ergibt sich dann, daß im Vergleiche zum Blitze II der Blitz I noch ein wenig weiter nach links hin liegt als in der Figur, III dagegen um das beträchtliche Stück 3—2 nach rechts hin zu verschieben ist, so daß er also seiner ganzen Länge nach rechts neben II gelegen hat. Der Blitz IV endlich ist sogar um das noch mehr als doppelt so große Stück 4—2 nach rechts hin zu verschieben, so daß er also weit entfernt von II und III niedergegangen ist.

In noch einfacherer Weise würde sich nun ferner bei diesen vier Blitzen auch der zeitliche Zusammenhang aus den räumlichen Abständen ihrer vier zugehörigen Schornsteinbilder ergeben, wenn nicht in diesem Falle bei der Aufnahme der störende Umstand vorläge, daß ein Teil dieser Blitze gerade beim Zurückschlagen der Kamera und ein anderer Teil bei der richtigen, durch das Uhrwerk bewirkten Drehbewegung derselben niederging. Diese Tatsache findet sich nämlich nicht bloß in meinem Beobachtungsprotokoll verzeichnet, sondern sie ergibt sich auch direkt aus der Aufnahme selbst, insofern nämlich bei dem Blitze IV die auf seine Anfangsentladung folgende Nachentladung sich links an diese, beim Blitze I dagegen rechts davon anschließt. Der erstere dieser beiden Blitze ist daher beim Zurückschlagen und der letztere bei der richtigen Bewegung der Kamera eingetreten, und über den zeitlichen Zusammenhang beider läßt sich somit nichts Sicheres angeben. Ebensowenig aber auch über den von II und III sowohl untereinander als mit I und IV; ja von jenen beiden Blitzen kann man hier, da sie momentane sind, nicht einmal sagen, bei welcher Bewegung der Kamera sie einschlugen. Immerhin sei hier aber doch noch einmal erwähnt, daß dies nur an jenem zufälligen Zusammentreffen der Erscheinung mit der Umkehrbewegung der Kamera lag und daß sonst auch der zeitliche

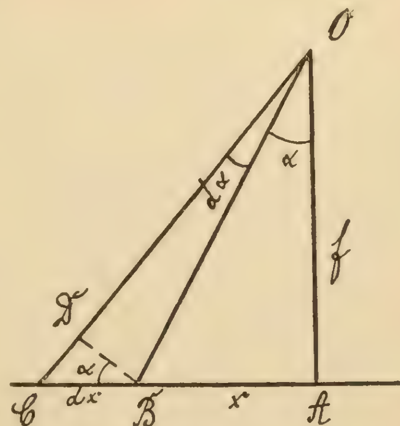
Zusammenhang dieser vier Blitze sehr leicht hätte festgestellt werden können.

Nichtsdestoweniger würden aber auch in diesem Falle immer noch die beiden Blitze V und VI dieser Aufnahme sowohl zeitlich wie örtlich unsicher geblieben sein, ebenso wie dies in der Aufnahme 6 mit den beiden schwächeren, rechts in dem Bilde gelegenen Blitzen der Fall war, und somit hätte es auch hier unter allen Umständen noch als ein ganz erheblicher Vorteil angesehen werden müssen, wenn neben diesen mit bewegter Kamera gemachten Aufnahmen zugleich auch noch die zugehörige mit feststehendem Apparate gemacht worden wäre. Denn in diesem Falle läßt sich, wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, für sämtliche in den beiden Bildern gleichzeitig sichtbare Entladungen der zeitliche Abstand bestimmen — und zwar ganz unabhängig davon, ob sie ein Bild der Landschaft erzeugt haben oder nicht, d. h. also, ob sie stark waren oder schwach, und ob sie zur Erde niedergingen oder lediglich oben in der Luft verliefen.

Ein solches Bilderpaar liegt nun aber tatsächlich bereits in den beiden Aufnahmen 1a und 1b der Tafeln I und II vor; und die Erörterung des zeitlichen Zusammenhangs der verschiedenen darin sichtbaren Einzelblitze möge nun auch den Schluß dieser Abhandlung bilden, nachdem zuvor die schon in der Einleitung angekündigte, übrigens sehr einfache Theorie des hierbei verwandten Aufnahmeverfahrens gegeben worden ist.

Bei dieser Theorie handelt es sich darum, aus der in den beiden Aufnahmen a und b sich zeigenden Verschiedenheit des horizontalen örtlichen Abstandes zweier Einzelblitze auf den zeitlichen Unterschied beider zu schließen. Hierbei ist nun zunächst zu berücksichtigen, daß die Bilder der in Frage kommenden zwei Blitze in beiden Platten in der Regel an ganz verschiedener Stelle, in der einen z. B. mehr in der Mitte, in der andern mehr am Rande liegen, da ja der eine Apparat sich dreht und der andere feststeht und daher ihre Achsen einen von Augenblick zu Augenblick veränderlichen Winkel miteinander bilden.

Um diese Unterschiede auszugleichen, scheint es am zweckmäßigsten, zunächst den fraglichen Abstand der beiden Blitze in beiden Platten — in horizontaler Richtung — gewissermaßen nach der Mitte derselben hin zu verlegen. Nehmen wir nämlich an, daß in der im Text befindlichen Figur 8 die



Figur 8.

Punkte B und C zwei solche, in irgendeiner unserer beiden Aufnahmen in derselben Horizontalen gelegene Punkte der beiden Blitze seien, daß ferner O den optischen Mittelpunkt und OA die optische Achse des Kameraobjektivs, d. h. also $OA = f$ die Brennweise des letzteren darstelle, und fällen wir dann noch $BD \perp OC$, so ist mit den aus der Figur ersichtlichen Bezeichnungen, die übrigens mit denen der Formel 1 übereinstimmen,

$$BC = dx = \frac{BD}{\cos\alpha} \text{ und } BD = OB\, d\alpha = \frac{f}{\cos\alpha}\, d\alpha, \text{ also}$$

$$dx = \frac{f\, d\alpha}{\cos^2\alpha}. \qquad \textbf{5.}$$

Für die Mitte der Platte, wo $\alpha = O$, gilt also $dx_0 = f d\alpha$ und mithin

$$dx_0 = dx \cdot \cos^2\alpha. \qquad \textbf{6.}$$

Mit Hülfe dieser Gleichung hat man nun also für beide Platten aus dem horizontalen Abstande dx der beiden in Rede stehenden Entladungen zunächst den auf die Plattenmitte reduzierten Abstand dx_0 zu berechnen. Diese Größe sei für die feststehende Platte dx_0' und für die bewegliche dx_0'' genannt. Diese beiden Abstände lassen sich nun aber in unserem Falle, wo die Objektive der beiden photographischen Apparate eine verschiedene Brennweite hatten, noch nicht unmittelbar miteinander vergleichen, sondern man muß sie zuvor noch auf gleiche Vergrößerung bringen, was am zweckmäßigsten dadurch geschieht, daß man dx_0' mit dem Verhältnis der beiden Brennweiten f' und f'' multipliziert. Dann erst bildet man die Differenz

$$dx_0' \frac{f''}{f'} - dx_0'' = d\xi, \qquad \textbf{7.}$$

und diese hat man dann schließlich anstelle von dx in die Gleichung 1, S. 85, einzusetzen, um den gesuchten Zeitunterschied dt zwischen beiden Entladungen zu finden. Dabei ist übrigens in dieser letzteren Gleichung, da wir ja bereits sämtliche Abstände nach der Plattenmitte hin verschoben haben, $x = 0$ zu setzen, so daß die Gleichung in diesem Falle einfach

$$dt = \frac{d\xi}{w f''} \qquad \textbf{8.}$$

lautet, wobei f'' wie in Gleichung 7 die Brennweite der beweglichen Kamera bedeutet.

So einfach nun aber hiernach diese Theorie auch erscheint, so ist

bei der praktischen Anwendung derselben doch noch der Umstand zu berücksichtigen, daß auch das beste photographische Objektiv eine sogenannte Winkelverzeichnung zeigt, ein Fehler, der sich in den obigen Gleichungen in der Weise bemerkbar macht, daß die Größe f in der daselbst benutzten Gleichung $f = OB \cos \alpha$ keine Konstante mehr ist, wie daselbst angenommen wurde. Um nun auch diese Fehler auszugleichen, wurde die Veränderlichkeit von f mit dem Winkel α für beide Objektive dadurch bestimmt, daß von einem bestimmten Standorte meiner Wohnung aus zunächst mit einem Theodoliten die Winkel α zwischen einer als Nullpunkt gewählten, etwa 350 m entfernten Spitze eines Hauses und verschiedenen anderen ungefähr ebenso weit entfernten und in derselben Horizontalen gelegenen Hausspitzen gemessen wurden. Dann wurden von demselben Standorte aus mit den beiden in Frage kommenden Apparaten bei Tageslicht mehrere Aufnahmen jener Gegend gemacht, indem die als Nullpunkt dienende Hausspitze stets in die vertikale und auch zugleich mit den übrigen Spitzen in die horizontale Mittelebene der Platte gebracht wurde. In den Aufnahmen wurde dann nach dem Entwickeln, Fixieren und Trocknen der Abstand x der verschiedenen mit dem Theodoliten angemessenen Gegenstände von der Nullmarke mit einem Zeißschen Komparator bestimmt und nun hieraus unter Benutzung der aus Figur 8 folgenden Gleichung $f = x \, ctg \, \alpha$ für jeden Winkel α das zugehörige f bestimmt. Bezeichnen wir das Objektiv der feststehenden Kamera mit A, das der bewegten mit B, so ergaben sich hierbei als Mittel von je zwei unter sich sehr gut übereinstimmenden Versuchsreihen die in der folgenden Tabelle I nebeneinander stehenden Werte von α, x und f als zueinander gehörig.

Tabelle I.

Zusammengehörige Werte von x, α und f.

α	Objektiv A		Objektiv B	
	x mm	f cm	x mm	f cm
1° 40′	4,07	14,00	3,50	12,02
3° 36,8′	8,84	13,99	7,60	12,03
6° 42,5′	16,51	14,04	14,23	12,10
13° 18,2′	33,29	14,06	28,82	12,19
16° 29,8′	41,77	14,11	36,22	12,23
19° 47,8′	50,79	14,11	44,18	12,27

Ehe wir in unseren Darlegungen fortfahren, möge hier noch die sich aus dieser Tabelle ergebende Tatsache von allgemeinerem photographischen

Interesse erwähnt werden, daß das Objektiv B, trotzdem es sehr viel schärfer zeichnete als A, doch diesem in bezug auf Winkelverzeichnung ziemlich beträchtlich nachsteht; denn die Größe f ändert sich bei A prozentual ganz erheblich viel weniger als bei B.

Trägt man sich nun diese in Tabelle I gefundenen Werte von f in ein Koordinatennetz ein, so kann man für jedes der beiden Objektive zu jedem beliebigen Werte von x den zugehörigen Wert von f ermitteln, und bezeichnen wir nun diesen, jetzt als veränderlich anzusehenden Wert mit f, den für die Mitte der Platte geltenden aber mit f_0, so lautet also jetzt zwar die Gleichung 5 wie früher; für die Mitte der Platte dagegen wird jetzt $dx_0 = f_0\, d\alpha$, so daß also die Gleichung 6 jetzt in

$$dx_0 = dx \frac{f_0}{f} \cos^2\alpha \qquad \textbf{6a.}$$

übergeht, worin f und f_0 bezw. die zu den Winkeln $\alpha = \alpha$ und $\alpha = O$ zugehörigen, aus der Tabelle I zu entnehmenden Werte der Brennweite darstellen. Den Wert von $\cos^2\alpha$ findet man dann aus dem auf der Platte zu messenden Werte von x und dem zugehörigen Werte von f nach der Gleichung $\cos^2\alpha = \frac{f^2}{f^2 + x^2}$.

Genau genommen wäre hierbei allerdings noch zu berücksichtigen, daß die in Frage kommenden Größen dx meist auch einen gewissen vertikalen Abstand von der horizontalen Mittellinie der Platte haben; indessen scheinen nach meinen allerdings nur auf der Mattscheibe der Apparate gemachten Messungen die dadurch bedingten Unterschiede in den nach obiger Weise ermittelten Werten von f — für die hier in Frage kommenden Abstände wenigstens — nicht größer als die dabei zu erwartenden Beobachtungsfehler zu sein.

Um nun aber diese Darlegungen auf die verschiedenen Blitze der Aufnahmen 1 anzuwenden, muß zuvor erwähnt werden, daß hierin sieben verschiedene Blitze auftreten, von denen die beiden stärksten, schon in § 2 im einzelnen betrachteten jetzt mit I und II bezeichnet werden sollen. Der in 1a gleich rechts neben dem Schornstein verlaufende schwache Blitz ferner, der anscheinend einen Seitenast von I oder II darstellt, möge III heißen, der noch etwas weiter nach rechts hin gelegene, ebenso schwach erscheinende Blitz, der aber viel weiter zur Erde hinab gereicht hat und auch augenscheinlich einen vollkommen selbständigen Blitz darstellt, IV, die beiden noch weiter nach rechts hin sichtbaren, dicht nebeneinander verlaufenden, deren einer offenbar einen Verbindungsblitz von einer Wolke zur andern darstellt, V und VI und endlich der ganz links im Bilde in gleicher Höhe sichtbare kleine Blitz, unter den ein weißer Pfeil gesetzt ist, VII.

Was nun ferner den zeitlichen Zusammenhang aller dieser Blitze angeht, auf den es uns ja hier ankommt, so sieht man, auch ohne auf die soeben dargelegte Theorie zurückzugehen, daß der Blitz II in der Figur 1a auch in seinem obersten Teile rechts neben der Entladung I verläuft, wie ja besonders deutlich das kleine hier rechts hinter dem Schornstein hervorsehende Stück von II anzeigt. In Figur 1b dagegen ist das oberste Ende von II größtenteils links von dem der Anfangsentladung von I gelegen, und hieraus folgt nun schon, daß der Blitz II zeitlich vor dieser Anfangsentladung niedergegangen ist. Die genaue Größe dieses Zeitunterschiedes ergibt sich nun nach der obigen Theorie zu 0,0209 Sekunden, ein Wert, der sich in diesem Falle übrigens auch noch in anderer Weise nachprüfen läßt. In Figur 1b sieht man nämlich, wie auch schon in § 2 erwähnt wurde, deutlich die beiden von den in Rede stehenden beiden Entladungen herrührenden Bilder des Schornsteins, und zwar rührt das links gelegene deutlichste derselben von dem ja auch ganz in seiner Nähe verlaufenden Blitz II her, während das rechts daneben liegende, erheblich undeutlichere Bild nur von der Anfangsentladung des Blitzes I herrühren kann. Auch hierdurch ist demnach der Beweis geliefert, daß diese Anfangsentladung später auftrat als der Blitz II. Berechnet man nun aber den Zeitunterschied aus dem Abstand dieser beiden Schornsteinbilder, wobei man ja einfach die Formel 1 anzuwenden hat, in der von jetzt ab allerdings stets die zu dem betreffenden x nach Tabelle I zugehörigen Werte von f benutzt werden, so ergibt sich hieraus $dt = 0{,}0197$ Sekunden, eine Zahl, die ja auch tatsächlich mit der oben gefundenen innerhalb der Beobachtungsfehler übereinstimmt, zumal wenn man noch berücksichtigt, daß die beiden in Frage kommenden Blitze vielleicht nicht genau gleich weit vom Beobachter entfernt waren, und daß daher auch wegen der horizontalen Entfernung der beiden Objektive in den beiden Aufnahmen möglicherweise eine geringe gegenseitige Verschiebung der beiden Bilder der fraglichen beiden Blitze eingetreten ist.

Jedenfalls ist aber hierdurch auf zwei vollkommen verschiedenen Wegen die Tatsache festgestellt, daß der Blitz II der Aufnahmen 1 zeitlich etwa 0,02 Sekunden vor der Anfangsentladung des Blitzes I auftrat, so daß er also nahezu gleichzeitig mit den ersten Vorentladungen des letzteren — wenn auch örtlich an anderer Stelle — entstand. Von diesen Vorentladungen traten die in der Aufnahme 1b sichtbaren allerdings, wie wir in § 2 gesehen haben, erst etwa 0,01 Sekunden vor jener Anfangsentladung auf und sind demnach dem Blitze II in etwa 0,01 Sekunden gefolgt; immerhin wurde aber schon dort bemerkt, daß die eigentlichen Vorentladungen des Blitzes I in der Aufnahme 1b größtenteils durch den Clayden-Effekt ausgelöscht zu sein scheinen, so daß es nicht unwahrscheinlich ist, daß das erste Auftreten jener Vorentladungen zeitlich genau

mit denjenigen des Blitzes II zusammenfällt, eine Annahme, die auch durch die späteren Darlegungen noch weiter unterstützt wird.

Auch die übrigen in der Aufnahme 1a noch sichtbaren Blitze zeigen sich in 1b wenigstens teilweise, so daß man auch den Zeitunterschied zwischen ihnen und dem Blitze I oder II bestimmen kann. Dabei ergibt sich dann zunächst für den oben mit III bezeichneten Blitz, daß er zeitlich genau mit II und also nicht mit der Anfangsentladung von I zusammenfiel, so daß es sich also hier nicht etwa um einen Seitenast dieser letzteren, sondern sehr wahrscheinlich um einen solchen von II handelt. Es ist dies ein Resultat, welches sich weder aus der Aufnahme 1a noch aus 1b hätte ermitteln lassen, da in beiden Bildern die Ansatzstelle des Blitzes III nicht klar zur Darstellung gekommen ist.

In derselben Weise ergibt sich dann, daß auch der Blitz IV, der nach Aufnahme 1a doch sicher vollkommen getrennt von II verläuft, doch fast gleichzeitig mit diesem aufgetreten ist; denn aus der Ausmessung der Platten und der darauf beruhenden Berechnung von dt ergibt sich, daß IV um 0,0009 Sekunden früher aufgetreten ist als II, ein Wert, der aber schon innerhalb der Grenze der Beobachtungsfehler liegt, so daß es sich also hier um zwei für uns so gut wie gleichzeitige Erscheinungen handelt, die beide der Anfangsentladung von I um 0,02 Sekunden voraufgegangen sind.

Dasselbe gilt nun aber ferner auch für die beiden in 1a rechts oben liegenden Wolkenblitze, die wir oben mit V und VI bezeichnet haben, und von denen auf 1b glücklicherweise noch eben die linken Enden abgefangen sind. Die auf die Ausmessung der Platten sowie auf die Formeln 5–8 sich gründende Berechnung ergibt nämlich, daß V 0,0031 Sekunden und VI 0,0029 Sekunden vor II aufgetreten ist, Zeiträume, die in Anbetracht der stark exzentrischen Lage dieser Blitze in 1b ebenfalls schon hart an der Grenze der Beobachtungsfehler liegen.

Als Gesamtergebnis der bisherigen Darlegungen finden wir demnach, daß die sämtlichen Blitze II—VI dieser Aufnahmen 1 unter sich nahezu gleichzeitig und alle zusammen etwa 0,02 Sekunden vor der Anfangsentladung von I aufgetreten sind, so daß also die in Frage kommende Gewitterwolke zunächst fast gleichzeitig nach allen Seiten hin Blitze sprühte, um sich dann $^1/_{50}$ Sekunden später auf dem einen der dabei ausgebildeten Wege in der zeitlich etwa 0,3 Sekunden lang währenden Entladung I gründlich zu neutralisieren.

Außer den bisher betrachteten Blitzen I—VI sieht man nun aber noch oben links in der Aufnahme 1a einen ziemlich kurzen und unscheinbaren Wolkenblitz, der sich in 1b an einer ganz anderen Stelle, nämlich mitten zwischen den Seitenästen der Anfangsentladung des Hauptblitzes I,

wiederfindet und gerade wegen dieser starken Verschiebung in den beiden Aufnahmen für uns noch von besonderem Interesse ist. Derselbe ist in beiden Bildern durch einen darunter gesetzten weißen Pfeil näher gekennzeichnet.

Da gerade dieser kleine Blitz wegen seiner großen Versetzung in den beiden Bildern für die Anwendung der oben dargelegten Theorie der Ermittelung des zeitlichen Zusammenhangs zweier solcher Einzelblitze von besonderem Interesse ist, so mögen hier schließlich noch die sich auf ihn und die Anfangsentladung von I beziehenden Messungen und Berechnungen ausführlich angegeben werden. Es ergab sich für sie:

Tabelle II.

	In Aufnahme 1a	In Aufnahme 1b
dx	3,00 cm	1,37 cm
x	2,0 „	3,9 „
also f	14,05 cm	12,24 cm
ferner $\cos^2\alpha$.	0,981	0,908
und dx_0	2,95 cm	1,22 cm

Mit Benutzung der früheren Bezeichnungen (s. S. 112) ist demnach $dx_0' = 2{,}95$ cm und $dx_0'' = 1{,}22$ cm, so daß also nach Gleichung 7, worin jetzt für f' und f'' die auf die Plattenmitte bezüglichen Werte $f_0' = 14{,}00$ cm und $f_0'' = 12{,}02$ cm (s. Tabelle I) zu setzen sind, $d\xi = 2{,}53 - 1{,}22 = 1{,}31$ cm wird, und sich schließlich nach der Formel 8, die übrigen jetzt

$$dt = \frac{d\xi}{w f_0''} \qquad \textbf{8a.}$$

lautet, $dt = 0{,}292$ Sekunden ergiebt, da nämlich $w = \frac{2\pi}{16{,}7}$ war.

Der Blitz VII der Aufnahmen 1 ist demnach 0,292 Sekunden später aufgetreten als die Anfangsentladung des Hauptblitzes I derselben; denn daß der erstere später und nicht früher als die letztere aufgetreten ist, ergiebt sich einfach daraus, daß jener gegenüber dieser in 1b weiter nach rechts hin verschoben ist als in 1a. Schon der bloße Augenschein lehrt uns nun aber weiter, daß der Abstand zwischen VII und I in 1a ungefähr derselbe ist wie derjenige zwischen VII und der Schlußentladung von I in 1b; und tatsächlich haben wir ja auch schon in § 2 gesehen, daß die Schlußentladung von I, die übrigens nicht etwa mit der letzten starken

Aufhellung in dieser Blitzbahn zusammenfiel, 0,294 Sekunden später erfolgte als die Anfangsentladung dieses Blitzes, während wir soeben gefunden haben, daß der Blitz VII 0,292 Sekunden später erfolgte als diese Anfangsentladung von I. Diese beiden Zahlen stimmen nun aber innerhalb der Grenze der Beobachtungsfehler miteinander überein; und somit können wir also hieraus wohl mit ziemlicher Gewißheit schließen, daß der Blitz VII gerade in demselben Augenblicke auftrat, wo die Entladung des Hauptblitzes I aufhörte, und daß demnach auch ein Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen stattfand.

Zum Schluß aber sei noch einmal darauf hingewiesen, daß sich alle diese Ergebnisse über den Zusammenhang der einzelnen Blitze in den Aufnahmen 1a und 1b natürlich niemals aus einer dieser Aufnahmen allein hätten ermitteln lassen.

Hamburg, Physikalisches Staatslaboratorium, im Oktober 1910.

Eingegangen am 7. Oktober 1910.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.



Fig. 1 a.



Fig. 2 a.

Walter, Doppelaufnahmen von Blitzen.



Fig. 1 b.



Fig. 2 b.

Walter, Doppelaufnahmen von Blitzen.

Fig. 3 a.



Fig. 4 a.



Walter, Doppelaufnahmen von Blitzen.



Fig. 3 b.



Fig. 4 b.

Walter, Doppelaufnahmen von Blitzen.

Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Walter, Doppelaufnahmen von Blitzen.

Inhaltsverzeichnis von Bd. I—XXVI. *)

*) Die römischen Ziffern hinter den Titeln geben die Bandzahl an.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.





